

Österreichische Paläontologische Gesellschaft

KÜHN- FESTSCHRIFT

(mit 77 Tafeln und 75 Abbildungen im Text)

Schriftleitung:

F. Bachmayer und H. Zapfe

Wien 1967

Für Form und Inhalt der Abhandlungen sind
die Verfasser verantwortlich

Nachdruck und Übersetzung,
auch von Auszügen, nur mit Genehmigung
des Herausgebers gestattet.

Eigentümer, Herausgeber und Verleger: Österreichische Paläontologische Gesellschaft,
Wien I, Universitätsstraße 7

Verantwortliche Schriftleiter: Prof. Dr. Friedrich Bachmayer, Wien I, Burgring 7
und Prof. Dr. Helmuth Zapfe, Universität Wien. Einbandentwurf: Oskar Frank.

Vorwort

Diese Festschrift wurde auf Anregung aus dem Kreis der Freunde und Kollegen Prof. KÜHN's von der Österreichischen Paläontologischen Gesellschaft herausgegeben und im Auftrag des Vorstandes dieser Gesellschaft von den Unterzeichneten redigiert.

Es war zunächst die Absicht naheliegend auch ausländische Paläontologen einzuladen sich durch Beiträge an diesem Band zu beteiligen. Während der vorbereitenden Arbeiten stellte sich aber bald heraus, daß die dann zu erwartende große Zahl von Manuskripten den Rahmen der gegebenen Möglichkeiten weit überschreiten würde. Nicht ohne Bedauern mußte daher auf die Mitwirkung ausländischer Fachkollegen verzichtet werden. Die notwendige Beschränkung auf die Mitarbeit österreichischer Paläontologen hat aber auch eine positive Seite. Diese Festschrift, an der Fachkollegen aus fast allen Bundesländern Österreichs beteiligt sind, gibt den österreichischen Paläontologen, die keine Fachzeitschrift im Inland besitzen, die seltene Gelegenheit geschlossen in Erscheinung zu treten. Die Fachwelt kann daraus, wenn auch keine umfassende Übersicht, so doch einen Einblick gewinnen, auf welchen Teilgebieten Paläontologen in Österreich derzeit arbeiten.

An dieser Stelle obliegt uns auch die Pflicht allen Institutionen und Personen namens der Österreichischen Paläontologischen Gesellschaft zu danken, die das Erscheinen dieser Festschrift durch ihre Förderung ermöglicht haben. Ein Verzeichnis jener Förderer, welche Druckkosten-Beiträge gewidmet haben, ist umseitig veröffentlicht.

Wien, im November 1967

FRIEDRICH BACHMAYER

HELMUTH ZAPFE

Die Herausgabe der Festschrift unterstützt durch finanzielle Zuwendungen

Bundesministerium für Unterricht
Niederösterreichische Landesregierung
Tiroler Landesregierung
Kärntner Landesregierung
Zentralsparkasse der Gemeinde Wien
Wiener Städtische Wechselseitige Versicherungsanstalt
Österreichische Mineralölverwaltung
Rohölgewinnungs A.G.
Verband Österreichischer Banken und Bankiers
Dr. Walter J. Schmidt

Gedruckt mit Unterstützung des Notringes der wissenschaftlichen Verbände Österreichs
auf Antrag der Österreichischen Paläontologischen Gesellschaft.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
BACHMAYER, F. und ZAPFE, H. — Univ.-Prof. Dr. Dr. mult. Othmar Kühn zum 75. Geburtstag	IX
BACHMAYER, F. und BINDER, H. — Fossile Perlen aus dem Wiener Becken ...	1
BACHMAYER, F. und VASICEK, W. — Insektenreste aus dem Perm von Zöbing bei Krems in Niederösterreich	13
BINDER, H. und STEININGER, F. — Drei fossile Ophiuren (<i>Amphiura</i> [?] <i>kühni</i> n. sp.) aus dem Jungtertiär von Österreich	19
DAXNER, G. — Ein neuer Cricetodontide (Rotentia, Mammalia) aus dem Pannon des Wiener Beckens	27
DAXNER, G. und FEJFAR, O. — Über die Gattung <i>Alilepus</i> DICE, 1931 und <i>Pliopentalagus</i> CUREEV, 1964 (Lagomorpha, Mammalia)	37
FLÜGEL, H. W. — Die Korallenfauna der Silur/Devon-Grenze	57
JELETZKY, J. A. and ZAPFE, H. — Coleoid and Orthocerid Cephalopods of the Rhaetian Zlambach Marl from the Fischerwiese near Aussee, Styria (Austria)	69
KAHLER, F. und G. — Zur Systematik der Fusuliniden	107
KAMPTNER, E. — Kalkflagellaten-Skelettreste aus Tiefseeschlamm des Südatlantischen Ozeans	117
KOLLMANN, H. — Die Gattung <i>Trochactaeon</i> in der ostalpinen Oberkreide. Zur Phylogenie der Actaeonellidae	199
KUNZ, B. W. L. — Eine Fauna aus dem oberen Dogger der niederösterreichischen Kalkvoralpen (Unterer Reitmauerkalk, Frankenfels-Decke)	263
MOSTLER, H. — Conodonten aus dem tieferen Silur der Kitzbühler Alpen (Tirol)	295
MOTTL, M. — Neuer Beitrag zum Hystrix-Horizont Europas	305
NIKOLOV, I. und THENIUS, E. — <i>Schizochœrus</i> (Suidae, Mammalia) aus dem Pliozän von Bulgarien	329
PAPP, A. — Mollusken aus dem Aderklaaer Schlier	341
SCHMID, M. E. — Zwei neue planktonische Foraminiferen aus dem Badener Tegel von Sooß, N.Ö.	347
SIEBER, R. und WEINFURTER, E. — Otolithen aus tiefen Gosauschichten Österreichs	353
THENIUS, E. — Säugetierfährten aus dem Rohrbacher Konglomerat (Pliozän) von Niederösterreich	363
WEINFURTER, E. — Die miozäne Otolithenfauna von St. Veit an der Triesting, N.Ö.	381
WILLE-JANOSCHEK, U. — Zur Abgrenzung <i>Globorotalia aragonensis aragonensis</i> NUTTALL gegen <i>G. aragonensis caucasica</i> GLAESSNER (Foraminifera) aus dem Eozän von Schorn, Salzburg (Österreich)	395
ZAPFE, H. — <i>Ancylotherium</i> im Obermiozän des Wiener Beckens	401
ZAPFE, H. — Beiträge zur Paläontologie der nordalpinen Riffe. Die Fauna der Zlambach-Mergel der Fischerwiese bei Aussee, Steiermark (exkl. Coelenterata und Mikrofossilien)	413



J. J. Kinnaman

Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. mult. OTHMAR KÜHN zum 75. Geburtstag

Im Spätherbst 1967 vollendet Prof. KÜHN sein 75. Lebensjahr. Dieser Geburtstag, zu dem ihm Schüler und Fachkollegen eine wissenschaftliche Festschrift widmen, soll auch Anlaß sein zurückzublicken auf sein sowohl an Hindernissen und Widrigkeiten als auch an außergewöhnlichen Ehren und Erfolgen reiches Leben.

OTHMAR KÜHN ist am 5. November 1892 in Wien geboren. Nach dem Besuch der Realschule in Ottakring folgten Jahre als Werkstudent und außerordentlicher Hörer an der Universität in Wien. Er studierte damals Botanik mit besonderem Interesse für Mutationsversuche, Fragen der Artbildung und für Bakteriologie. Da erfolgte die Unterbrechung durch den Kriegsdienst. Er kam mit dem Gebirgsschützen-Regiment 2 an die Südfront und kehrte, in der Piave-Schlacht (Juni 1918) schwer verwundet, mit hohen Kriegsauszeichnungen, darunter die silberne Tapferkeitsmedaille, in die Heimat zurück. 1919 promovierte er mit dem Hauptfach Botanik bei WETTSTEIN und dem Nebenfach Paläontologie bei DIENER zum Doktor der Philosophie. Daran schließt eine langjährige Tätigkeit als Mittelschullehrer. KÜHN hat diese jedoch wiederholt durch längere Beurlaubungen mit Karenz der Bezüge unterbrochen und benützte diese Zeit für geologische Reisen, besonders aber auch für wissenschaftliche Arbeiten auf dem Gebiet der Paläontologie. Ein großer Teil seiner paläontologischen und stratigraphischen Arbeiten entstand damals auf seinem Arbeitsplatz in der Geologisch-Paläontologischen Abteilung im Naturhistorischen Museum, wo er seit 1919 freiwilliger Mitarbeiter war. 1940 bis 1944 war KÜHN als Wehrgeologe an der Ostfront und in diese Zeit (1944) fällt sein Übertritt in den Dienst an der Geologisch-Paläontologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums, wo der frühe Tod PIA's eine schmerzliche Lücke gerissen hatte. KÜHN begann seine Laufbahn als Kustos I. Klasse und wurde bald zum Direktor der Abteilung ernannt (1949). Von hier erfolgte 1951 die Berufung an die Universität in Wien als Ordinarius für Paläontologie. Für das Studienjahr 1956/57 wurde er zum Dekan gewählt. Darauf folgte 1960/61 als Krönung der akademischen Laufbahn die Würde des Rektors, verbunden mit dem Vorsitz der österreichischen Rektorenkonferenz. In seine Amtszeit als Vorstand des Paläontologischen Institutes fällt die Heranbildung zahlreicher Schüler und die Übersiedlung des Institutes in das Neue Institutsgebäude in der Universitätsstraße. KÜHN hat so auf die Weiterentwicklung des Institutes aber auch der Paläontologie in Österreich über seine Amtszeit hinaus maßgebenden Einfluß genommen. 1964 erfolgte seine Emeritierung. Er kehrte nun wieder als freiwilliger Mitarbeiter auf seinen Arbeitsplatz in der

Geologisch-Paläontologischen Abteilung des Museums zurück, den er schon lange Jahre seit 1919 innehatte.

Den Nachteil, daß dem Jubilar keine glatte und kontinuierlich an das Studium anschließende wissenschaftliche Laufbahn beschieden war, hat das Schicksal später reichlich ausgeglichen, nicht allein durch die erreichten akademischen Würden, sondern auch durch sehr zahlreiche Ehrungen und Anerkennungen, die ihm vor allem von Seiten der Wissenschaft zuteil wurden.

1952 wählte ihn die Österreichische Akademie der Wissenschaften zum korrespondierenden Mitglied, 1955 zum wirklichen Mitglied. Außerdem wählte ihn zum wirklichen Mitglied die Griechische Akademie der Wissenschaften in Athen (1964), zum korrespondierenden bzw. auswärtigen Mitglied die Serbische Akademie der Wissenschaften in Beograd (1959), die Slovenische Akademie der Wissenschaften in Ljubljana (1965) und die Jugoslawische Akademie der Wissenschaften in Zagreb (1965). Die Universitäten Athen (1961) und Bukarest (1961) verliehen ihm das Ehrendoktorat. Er war Korrespondent des Naturhistorischen Museums (1927) und der Geologischen Bundesanstalt (1934) sowie korrespondierendes Mitglied des Naturwissenschaftlichen Vereins für Kärnten (1948) und der Serbischen Geologischen Gesellschaft in Beograd (1956). — Folgende wissenschaftliche Gesellschaften ernannten ihn zum Ehrenmitglied: Palaeontological Society of India, Calcutta (1956), Slovenische Geologische Gesellschaft in Ljubljana (1957), Geologische Gesellschaft in Wien (1961), Ungarische Geologische Gesellschaft in Budapest (1964) und die Internationale Paläontologische Gesellschaft (1965). 1960 wurde ihm die Silberne Medaille der Universität Jassy, 1961 die goldene Medaille der Universität Addis Abeba verliehen. Mit dem Großen Silbernen Ehrenzeichen für Verdienste um die Republik Österreich wurde er 1962 ausgezeichnet.

Mehrfach hatte er den Vorsitz in wissenschaftlichen Körperschaften inne. Er war Präsident der Geologischen Gesellschaft in Wien (1955—1956), der Internationalen Paläontologischen Gesellschaft (1955—1956) und des Comité du Néogène méditerranéen (1958—1960). In dieser Eigenschaft hat er Fachkongresse nach Wien einberufen und den Kontakt der inländischen Forschung mit der internationalen Fachwelt wesentlich gefördert.

Von seinem Ansehen im Kreis der Paläontologen zeigt die Tatsache, daß 2 Genera und 15 Arten fossiler Organismen seinen Namen tragen bzw. nach ihm benannt wurden (vorwiegend Korallen und Rudisten).

Von seinem wissenschaftlichen Lebenswerk gibt das umfangreiche Verzeichnis seiner Veröffentlichungen Zeugnis. Mehrere Schwerpunkte seiner wissenschaftlichen Arbeit lassen sich erkennen. Vor allem sind es die Anthozoen und Hydrozoen, Rudisten und stratigraphische Fragen, die im Vordergrund stehen. Besonders der Kreide-Formation und deren Faunen galt stets sein Interesse. Viele Arbeiten betreffen die Gosau-Schichten, deren Stratigraphie und Faunen. Die erstmalige Entdeckung reicher Danien-Faunen in Österreich und in Mitteleuropa überhaupt, ist besonders hervorzuheben. Neben den zahlreichen Einzelarbeiten über Rudisten ist der Band „Rudistae“

im „Fossilium Catalogus“ (1932) bis heute eines der wichtigsten Hilfsmittel geblieben bei allen Arbeiten über diese Gruppe. Zahlreiche neue Erkenntnisse über Morphologie, Systematik und Ökologie der Rudisten gehen auf KÜHN's Arbeiten zurück. Bei den Hydrozoen bearbeitete KÜHN sowohl den Band im „Fossilium Catalogus“ als auch den Artikel im „Handbuch der Paläozoologie“. Der Nachweis der Hydrozoennatur der Spongiomorphen sei aus vielen Ergebnissen über Morphologie, Systematik und Phylogenie der Hydrozoen hier herausgegriffen.

Ein besonderes Interesse und eine Vorliebe galt immer dem Osten und Südosten Europas. Viele Arbeiten behandeln Faunen und stratigraphische Fragen dieser Gebiete. — In der „Geologie von Österreich“ (1951) bearbeitete KÜHN den Abschnitt über die Südalpen. Für die stratigraphische Forschung in Österreich bedeutet der von ihm redigierte und z. T. verfaßte Band „Autriche“ des „Lexique Stratigraphique International“ (1962) einen maßgebenden Fortschritt. Dieser Band gehört zu den besten dieser Reihe. Im Jahre 1964 begründete er den von ihm redigierten von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften herausgegebenen „Catalogus Fossilium Austriae“. Von diesem Sammelwerk ist bereits eine Reihe von Beiträgen erschienen. — Das gesamte Arbeitsgebiet des Jubilars hat jedoch einen weit größeren Umfang als er aus dieser skizzenhaften Aufzählung hervorgeht. Ein breites Spektrum reicht von seinen botanischen Erstlingsarbeiten über geologische und stratigraphische Themen, Coelenteraten, Mollusken, Brachiopoden, Bryozoen und Echinodermen bis zu den Wirbeltieren. Dazu kommen noch Veröffentlichungen pädagogischen Inhalts. — Eine Ergänzung zum Werk des Jubilars bildeten in den beiden letzten Jahrzehnten die Arbeiten seiner Schüler, sowohl seiner unmittelbaren Schüler an der Universität als auch jener weite Kreis junger Kollegen vor allem aus osteuropäischen Ländern, die bei ihm stets Aufnahme, Unterstützung und wissenschaftliche Beratung fanden.

So versammelt sich heute eine große Schar von Schülern, Fachkollegen und Freunden, um Prof. KÜHN zu seinem 75. Geburtstag ihre Glückwünsche darzubringen. Möge ihm noch eine lange Reihe von Jahren erfolgreichen Wirkens in voller Rüstigkeit beschieden sein!

FRIEDRICH BACHMAYER

HELMUTH ZAPPE

Die Veröffentlichungen von OTHMAR KÜHN

1. (mit L. v. PORTHEIM) Studien über die Ruheperiode der Holzgewächse. — Anz. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., 51, S. 326–327. Wien 1914.
2. (mit L. v. PORTHEIM) Studien über die Ruheperiode der Holzgewächse. — Österr. botan. Zeitschr., S. 410–420. Wien 1914.
3. Das Austreiben der Holzgewächse und seine Beeinflussung durch äußere Faktoren. — Jahrb. wissenschaftl. Botanik, 57, S. 1–16. Berlin 1915.

4. (mit V. MIHALUSZ) Eine teratologische Erscheinung an *Rosa rugosa*. — Österr. botan. Zeitschr., S. 180—196. Wien 1916.
5. Das Problem der Periodizität vom Standpunkte der Vererbungslehre. — Verh. zoolog. botan. Ges., **67**, S. 187—189. Wien 1917.
6. Über biologische Wasseruntersuchungsmethoden. — Allg. Zeitschr. f. Bierbrauerei u. Malzfabr., **45**, S. 192—193. Wien 1917 (Manuskript 1914 eingesandt!).
7. Die Ruheperiode der Holzgewächse. — Naturwissenschaftl. Wochenschr., N. F. **17**, S. 6—7. Jena 1918.
8. *Lysimachia punctata* in Schlesien. — Österr. botan. Zeitschr. S. 193—194. Wien 1921.
9. Studien über die Poritidae der Kreideformation. — Zeitschr. f. österr. Mittelschulen, **1**, S. 237—245, Taf. 1. Wien 1924.
10. Zur Kenntnis des Cenomans von Kutna Hora. Sbornik St. geol. Ustav Č. Sl. Rep., **4**, S. 31—41. Praha 1924.
11. Die Korallen des Miozäns von Eggenburg. — Abh. geol. Reichsanst., **22**, Heft 4, S. 1—20, Taf. 1. Wien 1925.
12. Die Bryozoen des Miozäns von Eggenburg. — Abh. geol. Reichsanst., **22**, Heft 4, S. 21—39, Taf. 2. Wien 1925.
13. Variationsuntersuchungen an rezenten Korallen und ihre Anwendbarkeit auf die fossilen. — Verh. zoolog.-botan. Ges., **74—75**, S. 129—134. Wien 1925.
14. Die Echinodermen der Gosauformation. — Ann. Naturhistor. Museum, **39**, S. 177—189, Taf. 4. Wien 1925.
15. Sichtbarmachung fossiler Strukturen durch Färbung. — Centralbl. f. Min. usw., Abt. B, S. 335—336. Stuttgart 1925.
16. Korallen des Miozäns von Cilicien. — Jahrb. geol. Bundesanst., **76**, S. 65—80, Taf. 2. Wien 1926.
17. Eine neue Hydrozoe aus dem Stramberger Jura. — S. B. Akad. Wiss., math.-nat. Kl. I, **135**, S. 413—424, Taf. 1. Wien 1926.
18. Ein Danienvorkommen in Niederösterreich. — Mitt. Geol. Ges., **19**, S. 37—40. Wien 1926.
19. Über Korallen aus dem Hallstätter Salzberg. — Verh. geol. Bundesanst., S. 110—111. Wien 1927.
20. Zur Systematik und Nomenklatur der Stromatoporen, Centralbl. f. Min. usw., Abt. B, S. 546—551. Stuttgart 1927.
21. Hydrozoa. Fossilium Catalogus, pars **36**, 114 S. Verl. Junk, Berlin 1928.
22. Das Alter des braunkohleführenden Tertiärs von Bosnien, der Herzegowina und Dalmatiens. — Centralbl. f. Min. usw., Abt. B, S. 569—571. Stuttgart 1928.
23. Fossile Hydrozoen (Sammelreferat). — Neues Jahrb. f. Min. usw. Abt. III, 904—911. Stuttgart 1928.
24. Die Geologie im Unterrichte. — Wissenschaft u. Schule, **1**, S. 89—90. Wien 1928.
25. Die Stromatoporen der Karnischen Alpen. — Mitt. naturwiss. Ver. f. Steiermark, **64—65**, S. 225—235. Graz 1929.
26. Beiträge zur Palaeontologie und Stratigraphie von Oman (Ost-Arabien). — Ann. Naturhistor. Museum, **43**, S. 13—33, Taf. 1—3. Wien 1929.
27. Die Dänische Stufe in den Alpen und Karpathen. — Anz. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., **67**, 34—37. Wien 1930.
28. Das Danien der äußeren Klippenzone bei Wien. — Geolog. u. palaeontolog. Abh. **17**, Heft 5. 84 S., 2 Taf. Verl. G. Fischer, Jena 1930.
29. (mit D. Andrusov) Korallen aus der Klippenhülle der Karpathen. — Vestnik St. geol. Ustav Č. Sl. Rep., **6**, S. 155—168, Taf. 5—6. Praha 1930.
30. Die Robben der Adria. — Zoolog. Garten, **2**, S. 194—197. Leipzig 1930.
31. (mit F. X. Schaffer) Werdegang der Erde und des Lebens. — 110 S., 1 Karte. Verl. Deuticke, Wien 1931.
32. Allgemeine Biologie. — 50 S. Verl. Deuticke, Wien 1931. (Separat aus Vorigem).

33. (mit E. Dittler) Über die Genesis der Bauxite des oberen Sanntales. — Anz. Akad. Wiss. **68**, 155—157. Wien 1931.
34. Miozän von indischem Typus in Zentral-Persien. — Centralbl. f. Min. usw., Abt. B, S. 549—553. Stuttgart 1931.
35. Rudistae. Fossilium Catalogus, pars **54**, 200 S. Verl. Junk, Berlin 1932.
36. Rudistae from Eastern Persia. — Rec. geol. Survey of India, **66**, S. 151—179, Taf. 1—2. Calcutta 1932.
37. Artname und Artbegriff. — Palaeont. Zeitschr., **14**, S. 298—309. Berlin 1932.
38. Das Becken von Isfahan-Saidabad in Zentral-Persien und seine altmiozäne Korallenfauna. — Palaeontographica, **78**, S. 143—218, Taf. 17—19. Stuttgart 1933.
39. Alconi Coralli fossili dell'Istria. — Atti R. Accad. sci., **68**, S. 402—409. Torino 1933.
40. Stratigraphie und Palaeogeographie der Rudisten. I. Rudistenfauna und Kreideentwicklung in Anatolien. — Neues Jahrb. f. Min. usw., Abt. B, Beil.-Bd. **70**, S. 227—250 Taf. 9—10. Stuttgart 1933.
41. (mit E. Dittler) Die Genesis der Sanntaler Bauxite. — Chemie der Erde, **8**, S. 462—495, Taf. 5. (von O. Kühn: Geologischer Teil, S. 462—478). Jena 1933.
42. Ein Eozänvorkommen auf Chalkidike. — Centralbl. f. Min. usw., Abt. B, S. 125—136, 165—177. Stuttgart 1934.
43. Das geologische Kartenbild der Erde. — Verh. geol. Bundesanst., S. 108—116. Wien 1934 (auch Sondergabe der Geolog. Ges. Wien für 1935).
44. Die Gattung Pironaea Menegh. — Zentralbl. f. Min. usw., Abt. B, S. 353—368. Wien 1935.
45. Die Hornsteinbreccie des Sonnwendgebirges und ihre Korallenfauna. — Palaeont. Zeitschr., **17**, S. 178—204, Taf. 12. Berlin 1935.
46. Die Anthozoen, Hydrozoen, Tabulaten und Bryozoen der Trias von Brasov (Kronstadt). — An. Inst. geol. Romaniei, **17**, S. 109—132, Taf. 10. Bucuresti 1935.
47. (mit E. Dittler und R. Dworzak) Der Säuerling von Oberschützen im Burgenlande. — Chemie der Erde, **9**, S. 269—285. (von O. Kühn: Geologischer Teil, S. 269—278). Jena 1935.
48. Eine mittelmiozäne Zwergfauna aus Kreta und die Entstehung mariner Zwergfaunen. — Zentralbl. f. Min. usw., Abt. B, S. 255—270. Stuttgart 1936.
49. Eine neue Burdigalaausbildung bei Horn. — S. B. Akad. Wiss., math.-nat. Kl. I., **145**, S. 35—45, Taf. 1. Wien 1936.
50. (mit E. Dittler) Über den Bauxit von Dreistätten in Niederösterreich. — Verh. Geol. Bundesanst., S. 233—237. Wien 1936.
51. Die Korallen und Bryozoen des Tegels von Kreta. — Praktika Akad. Wiss., **11**, S. 171—181, Taf. 1. Athen 1936.
52. (mit F. Heritsch) Geschiebe von Triaskorallen vom Plabutsch bei Graz. — Mitt. naturwiss. Ver. f. Steiermark, **73**, S. 19—32, Taf. 1. (von O. Kühn: Beschreibung der Korallen, S. 19—29, Taf. 1.). Graz 1937.
53. Morphologisch-anatomische Untersuchungen an Rudisten. I. Die Siphonen der Hippuriten. — Zentralbl. f. Min. usw., Abt. B, S. 229—240. Stuttgart 1937.
54. Stratigraphie und Palaeogeographie der Rudisten. II. Rudistenfauna und Oberkreideentwicklung in Iran und Arabien. — Neues Jahrb. f. Min. usw., Abt. B, Beil.-Bd. **78**, S. 268—284, Stuttgart 1937.
55. (mit D. Andrusov) Weitere Korallen aus der Oberkreide der Westkarpathen. — Vestnik Česke Spocn. nauk (2) Band 1936, S. 1—18. (von O. Kühn: Palaeontologischer Teil, S. 1—13). Praha 1937.
56. (mit J. Stiny) Notwendigkeit und Aufgaben einer Wehrgeologie in Österreich. — Militärwiss. Mitt., **68**, S. 905—908. Wien 1937.
57. Paul Oppenheim. — Ann. géol. Péninsule Balkanique, **14**, S. 24—31. Beograd 1937.
58. Trias und Lias in Zentral-Iran. — Zentralbl. f. Min. usw., Abt. B, S. 75—88. Stuttgart 1938.

59. (mit G. Zinke) Die helvetische Kreide von Mattsee. — Neues Jahrb. f. Min. usw., Abt. B, Beil.-Bd. 81, S. 327—346, Taf. 11. Stuttgart 1939.
60. Hydrozoa. — Handbuch d. Palaeozoologie, Bd. 2 A, Lieferung 5, 68 S. Berlin 1939.
61. Subfossile Krebsaugen. — Palaeont. Zeitschr., 21, S. 238—240. Berlin 1939.
62. Eine neue Familie der Stromatoporen. — Zentralbl. f. Min. usw., Abt. B, S. 338—345. Stuttgart 1939.
63. Zur Geologie der Bahrein-Inseln im Persischen Golf. — Erdöl und Kohle, 35, S. 702—704. Berlin 1939.
64. Eine Jurakoralle aus der Klippe von Staatz. — Verh. Reichsstelle f. Bodenforschung, Zweigstelle Wien, S. 183—185. Wien 1939.
65. Die angebliche Gosau der Weißbachwand am Untersberg. — Verh. Reichsstelle f. Bodenforschung, Zweigst. Wien, S. 218—220. Wien 1939.
66. Exkursionen im Gebiete des Fensters von Windischgarsten. — Mitt. Geol. Ges., 30—31, S. 259—260. Wien 1939.
67. Militärgeologische Beobachtungen vom Flugzeug aus. — Militärwiss. Mitt., 70, S. 798—803. Wien 1939.
68. (mit F. Kümel) Oberkreide aus Kurdistan. — Neues Jahrb. f. Min. usw., Abt. B, Beil.-Bd. 84, S. 75—89, Taf. 7. (von O. Kühn: Die Fauna, S. 77—89). Stuttgart 1940.
69. Tertiär. — Geolog. Jahresber. IIIA, S. 100—121. Berlin 1941.
70. Morphologisch-anatomische Untersuchungen an Rudisten. II. Die Symmetrieverhältnisse der Rudisten. — Zentralbl. f. Min. usw., Abt. B, S. 362—371. Stuttgart 1941.
71. (mit D. Andrusov) Stratigraphie und Palaeogeographie der Rudisten. III. Rudistenfauna und Kreideentwicklung in den Westkarpathen. — Neues Jahrb. f. Min. usw., Abt. B, Beil.-Bd. 86, S. 450—480, Taf. 28—30. Stuttgart 1942.
72. Zur Kenntnis des Rhät von Vorarlberg. — Mitt. Geol. Ges. 33, S. 111—157, Taf. 1—2. Wien 1942.
73. Die Gattung Stachyodes. — Zoolog. Anz. 140, S. 250—251. Leipzig 1942.
74. Rudisten aus Sizilien, Lykien und Syrien. — Neues Jahrb. f. Min. usw. Monatsh., Abt. B, S. 23—29. Stuttgart 1943.
75. Die Gattung Arnaudia. — Neues Jahrb. f. Min. usw., Monatsh., Abt. B, S. 61—67. Stuttgart 1944.
76. Franz Heritsch. — Verh. Geol. Bundesanst., S. 103—105. Wien 1947.
77. Zur Stratigraphie und Tektonik der Gosauschichten. — S. B. Österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl. I, 156, S. 181—200. Wien 1947.
78. Das Alter der Prominaschichten und der innereozänen Gebirgsbildung. — Jahrb. Geol. Bundesanst., 91, S. 49—95, Taf. 1—2. Wien 1948.
79. Stratigraphie und Palaeogeographie der Rudisten. IV. Rudisten aus Griechenland. — Neues Jahrb. f. Min. usw. B, Abh., 89, S. 167—194, Taf. 27. Stuttgart 1949.
80. Stratigraphie und Palaeogeographie der Rudisten. V. Die borealen Rudistenfaunen. — Neues Jahrb. f. Min. usw. B., Abh., 90, S. 267—316, Taf. 14—15. Stuttgart 1949.
81. Franz Heritsch. — Mitt. Geol. Ges., 36—38, S. 305—324, Taf. 2. Wien 1949.
82. Schreyeralmkalk als Beigabe in einem Grab der La Tène-Zeit. — Anz. Österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., 86, S. 299—302. Wien 1949.
83. (mit J. Stini) Vorweltliche Funde in Bad Tatzmannsdorf. — Natur & Technik, 3, S. 126. Wien 1949.
84. (mit F. Bachmayer) Mürztaler Tertiär auf Blatt Eisenerz-Aflenz. — Verh. Geol. Bundesanst., S. 136—138. Wien 1950.
85. (Neubearbeitung von F. Heritsch) Die Südalpen. — Geologie von Österreich, 2. Aufl., S. 233—300, 1 Karte. Wien (Verl. Deuticke) 1951.
86. Süßwassermiozän von bosnischem Typus in Griechenland. — Ann. géol. Pays Helléniques, 3, 185—192, 1 Taf. Athen 1951.

87. Rudiste nouveau de la Bosnie orientale. — Ann. géol. Péninsule Balkanique, **19**, S. 103—106. Beograd 1951.
88. Nouveau gisement d'Eocène supérieur en Macédonie. — Bull. Mus. hist. nat. Pays Serbe, (A) **4**, S. 35—59. Beograd 1951.
89. Ferdinand Broili. — Mitt. Geol. Ges., **39—41**, S. 215—217. Wien 1951.
90. Hans Peter Cornelius. Ein Leben für die Alpen. — Mitt. Geol. Ges., **42—43**, S. 251—262, 1 Taf. Wien 1952.
91. Unsere paläontologische Kenntnis vom österreichischen Jungtertiär. — Verh. Geol. Bundesanst., Sonderheft C, S. 114—126. Wien 1952.
92. Nouveau Rudiste du Vraconien des Pyrénées. — Trav. Labor. géol. Univ. Grenoble, **30**, S. 75—80, 1 Taf. (auch Bull. scientif. Dauphiné, **72**, S. 75—80, 1 Taf.) Grenoble 1952.
93. Franz X. Schaffer. — Verh. Geol. Bundesanst., S. 209—211. Wien 1953.
94. Pleurophorus koberi nov. spec. aus dem Opponitzer Kalk. Kober-Festschrift, S. 273—278. Wien 1953.
95. Korallen aus dem Lavanttaler Miozän. — Der Karinthin, **21**, S. 218—219. Klagenfurt 1953.
96. Korallen aus mitteldeutschem Mitteloligozän. — Notizbl. hess. Landesamt f. Bodenforsch., **82**, S. 50—56, Taf. 5. Wiesbaden 1954.
97. Cephalopoden der Trias in Unterkrain. — Slovenska Akad. Znan. i Umetn., (4) Razprave **2**, S. 389—394. Ljubljana 1954.
98. Das Paläontologische Institut der Universität Wien. — Universum, Natur & Technik, **9**, S. 442—444. Wien 1954.
99. Die Bryozoen der Retzer Sande. — S. B. Österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl. I, **164**, S. 231—248, Taf. 1—2. Wien 1955.
100. Elise Hofmann. — Österr. Hochschulzeitung, **7**, Nr. 8, S. 2. Wien 1955.
101. (mit P. Lamare) Das Alter des Kalks von Sare (Pyrenäen). — Anz. Österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., **92**, S. 169—171. Wien 1955.
102. Karl Krejci-Graf. — Österr. Hochschulzeitung **8**, Nr. 2, S. 4. Wien 1956.
103. Eine inneralpine Eozänfauna aus Niederösterreich. — Anz. Österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., **94**, S. 71—76. Wien 1957.
104. Melchior Neumayr, der größte Paläontologe seiner Zeit. — Österr. Naturforscher, Ärzte u. Techniker, **2**, S. 75—77, Wien 1957.
105. Stratigraphische Folgerungen. In: E. Beer-Bistricky. Die Becken Niederösterreichs. — Mitt. Geol. Ges., **49**, 78—80. Wien 1958.
106. Elise Hofmann. — Mitt. Geol. Ges., **49**, S. 257—364, 1 Taf. Wien 1958.
107. Zur Geschichte der Geologischen Gesellschaft in Wien. — Mitt. Geol. Ges., **50**, S. 11—22. Wien 1958.
108. Diskussionsbemerkung über Erhaltung natürlicher Farben. — Palaeont. Z., **32**, S. 5. Stuttgart 1958.
109. Triasfossilien aus den Julischen Alpen. — Slovenska Akad. Znan. i Umetn. (4) **4**, S. 443—450. Ljubljana 1958.
110. (mit P. Bakalow & K. Sachariewa) Die Trias von Kotel (Ost-Balkan). I. Die unterkarnische Ammonitenfauna von Kotel. — S. B. Österr. Akad. Wiss. math.-nat. Kl. I, **167**, S. 433—470, 2 Taf. Wien 1958.
111. Tagung der Nobelpreisträger in Lindau. — Österr. Hochschul-Zeitung, **10**, Nr. 8, S. 4. Wien 1958.
112. Die ältesten Fußspuren in Europa. — Anz. Österr. Akad. Wiss., phil.-histor. Kl., **96**, S. 255—256. Wien 1959.
113. (mit D. Pejović) Zwei neue Rudisten aus Westserbien. — S. B. Österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl. I, **168**, S. 979—989, 4 Taf. Wien 1959.
114. Die Rudistenfauna von Wietersdorf in Kärnten. — Carinthia II, **70**, S. 47—50. Klagenfurt 1960.

115. Die Bruderndorfer Schichten nördlich Wien. — Anz. Österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., **97**, S. 49—52. Wien 1960.
116. Neue Untersuchungen über die Dänische Stufe in Österreich. — Rep. internat. Geol. Congr., 21. Sess., Pt. 5, S. 162—169. Kopenhagen 1960.
117. (mit M. Dietrich) Hans Gallwitz. — Mitt. Geol. Ges., **51**, S. 365—372, 1 Taf. Wien 1960.
118. (mit D. Pejović) Das Alter der Rudistenkalke von Pirot (Ostserbien). — Anz. Österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., **97**, S. 136—138. Wien 1960.
119. (mit H. Schaffer) Ein neues Sarmatvorkommen in Wien XVII. — Anz. Österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., **97**, S. 72—83. Wien 1960.
120. Ansprache des Rektors. In „Das fünfzigjährige Bestandsjubiläum des Institutes für Radiumforschung. — S. B. Österr. Akad. Wiss. math.-nat. Kl. II, **170**, 239—240. Wien 1960.
121. Unsere Kenntnis von den ältesten Fossilien. — Anz. Österr. Akad. Wiss., phil.-histor. Kl., **98**, S. 63—64. Wien 1961.
122. Die Palaeontologie im Weltbilde der Gegenwart. — Rektors-Inaugurationsrede. 9 S. Wien 1961. — (auch: „Die feierl. Inauguration des Rektors der Wiener Universität“, 70—79, Wien 1961).
123. Die derzeitige Lage von Wissenschaft und Hochschule in Österreich. — Ber. feierl. Inauguration d. Rektors a. d. Techn. Hochschule Wien, 163—167. Wien 1961.
124. Bericht des Rektors über das Studienjahr 1960—61. — In: Die feierl. Inauguration des Rektors der Wiener Universität, S. 1—73. Wien 1962.
125. Zum 80. Geburtstag des Präsidenten Richard Meister. — Almanach Österr. Akad. Wiss., **111**, 472—476. Wien 1962.
126. (mit F. Trauth) Die Geologisch-Palaeontologische Abteilung. In: Das Naturhistorische Museum im Kriege. — Ann. Naturhistor. Museum, **56**, 15—17. Wien 1948.
127. Transgresiuna cretacicului superior in Europa si Asia Mica (Die große Oberkreide-Transgression in Europa und Vorder-Asien. Vortrag 8. IX. 1961 bei Promotion zum Dr. h. c. Univ. Bukarest). — Analele Universitatii (Ser. Stint. Nat. geol.-geograf.) **31**, (11), 7—10. Bukarest 1962.
128. (mit Mitarb.) Autriche.-Lexique Stratigraphique International, fasc. 8, 646 S., 2 Karten. Centre nat. de la recherche scient. Paris 1962.
129. Korallen aus dem Miozän des Lavanttales. — *Lothaea Senckenbergiana*, **44**, 85—107 Taf. 17. Frankfurt a. M. 1963.
130. (mit M. Mitzopoulos) Ein oberturonisches Rudistenriff bei Megara (Attika). — *Praktika Griech. Akad. Wiss.*, **38**, 19—25, Taf. 1. Athen 1963.
131. Neue Untersuchungen über die Dänische Stufe in Österreich. — Intern. Geol. Congress, Report **27**, Discussions, S. 53. Copenhagen 1963.
132. Bemerkungen zum Vortrag K. Pozaryska: Danian and lower Paleocene Sediments in Poland. — Intern. Geol. Congress, Reports **27**, Discussions, S. 57. Copenhagen 1963.
133. Prof. Dr. Artur Winkler-Hermaden. — Österr. Hochschul-Zeitung, **15**, Nr. 18, S. 4. Wien 1963.
134. Nachwort zu: A. Winkler-Hermaden & K. Schoklitsch, Studicnergebnisse zur jüngsten Quartärgeschichte im Bereich der unteren steirischen Mur. — Mitt. Naturwiss. Verein f. Steiermark, **93**, S. 154. Graz 1963.
135. Korallensteinkerne im österreichischen Miozän. — Ann. Naturhistor. Museums, **66**, 101—112, Taf. 1—2. Wien 1963.
136. (mit H. Zapfe) Hofrat Prof. Dr. Friedrich Trauth zum 80. Geburtstag. — Ann. Naturhistor. Museum, **66**, 91—100, Taf. 1. Wien 1963.
137. Anthozoa. In: F. Steininger, Die Fauna der Schichten von Fels, NÖ. — Denkschr. Österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., **110**, Heft 5, 60—61, Taf. 11. Wien 1963.

138. Beobachtungen an aethiopischen Vulkanen. — Anz. Österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., **110**, 63—64. Wien 1963.
139. Das Süßwassermiozän von Attika. — Praktika Griech. Akad. Wiss., **38**, 370—400, 3 Taf. Athen 1963.
140. Das Süßwassermiozän des ostadriatischen Gebietes. — Giornale di Geologia, (2) **31**, (auch Festschrift f. M. Gortani), 255—279. Bologna 1963.
141. Korallen und Bryozoen aus dem Thyrrhenien der Strophaden. — Praktika Griech. Akad. Wiss., **38**, 449—456, 1 Taf. Athen 1963.
142. Artur Winkler-Hermaden. — Almanach Österr. Akad. Wiss., **113**, 509—514, 1 Taf. Wien 1963.
143. Die Jahresversammlung 1963 der „Palaeontologischen Gesellschaft“ in Wien. — Österr. Hochschul-Zeitung, **15**, Nr. 18, S. 4. Wien 1963.
144. Artur Winkler-Hermaden. — Mitt. Geol. Ges., **56**, 663—677, 1 Taf. Wien 1964.
145. Die Cephalopodengattung *Atractites* GUEMBEL 1861. — Anz. Österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., **101**, 149—150. Wien 1964.
146. Rudisten der Maastrichter Kreide. — Internat. Geol. Congress, Report Comin. Upper Cretaceous Stratigr., p. 7. Heerlen 1964.
147. Bericht des Präsidenten des Comité pour le Néogène méditerranéen. — Internat. Geol. Congress, Report 21, Gen. Proc., part 28, 293—296. Kopenhagen 1964.
148. Artur Winkler-Hermaden. — Verh. Geol. Bundesanstalt, 3—4. Wien 1964.
149. Eduard Suess-Feier. — Österr. Hochschul-Zeitung, **16**, Nr. 10, S. 5. Wien 1964.
150. Gegenwartsaufgaben der Palaeontologie. — Aufgaben der Universität Wien in Gegenwart und Zukunft, Festband z. 600-Jahr-Jubiläum der Universität Wien, 414—422, 1 Taf. (Auch Österr. Hochschul-Zeitung, **17**, Nr. 9, 83—85. Wien 1965.
151. Nach österreichischen Lokalitäten benannte geologische Formationen. — Schätze aus Österreichs Boden, Notring-Jahrbuch, 19—20, 1 Taf. Wien 1965.
152. Korallen und Bryozoen aus der bayerischen Molasse. — Mitt. Bayer. Staatssammlung f. Pal. hist. Geol., **5**, 29—68, Taf. 3—4. München 1965.
153. Rudistenhorizonte in den Alpen. — Anz. Österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., **202**, 245—256. Wien 1965.
154. Zweck und Anlage des Catalogus Fossilium Austriae. — Catalogus Foss. Austriae, Heft 1, VIe 1, 3—4. Wien 1965.
155. (mit A. Ramovs) Zwei neue Trias-Ammonitenfaunen der Umgebung von Novo Mesto. — Jugoslav. Akad. znanosti i umjetn., Prirodoslav. intraz., **35** (= Acta geologica **5**, Festschrift f. M. Salopek) 13—41, Taf. 1—3. Zagreb 1965.
156. Korallen aus dem Helvetien von Österreich. — S. B. Österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl. I, **174**, 279—313, 2 Taf. Wien 1965.
157. Gedenkfeier für F. E. Suess in Marz. — Österr. Hochschul-Zeitung, **18**, Nr. 5, S. 7. Wien 1966.
158. Oleg V. Vialov. — Österr. Hochschul-Zeitung, **18**, Nr. 13, S. 6. Wien 1966.
159. Rudisten als ökologische und stratigraphische Indikatoren. — Geolog. Rundschau, **56**, 186—189. Stuttgart 1967.
160. Ferdinand v. Hochstetter. — Neue Deutsche Biographie, im Druck. München.
161. Korallen des österreichischen Fozäns. — S. B. österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl. I, **177**, 1—39, 4 Taf. Wien 1967.

Fossile Perlen aus dem Wiener Becken

Von FRIEDRICH BACHMAYER und HERBERT BINDER ¹⁾

(Mit 9 Tafeln)

Manuskript eingelangt am 20. April 1967

Summary

A number of fossil pearls from various levels in the Vienna basin are described and figured. A particularly large pearl has been discovered in a *Mytilus* shell from the middle Miocene beds of the Teiritz hill near Korneuburg (north of Vienna). The processes of pearl formation are discussed in detail.

Einleitung

Die Mitarbeiter der Geologisch-Paläontologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien haben in den letzten Jahren im Gebiet der Ziegelei am Teiritzberg bei Stetten NE von Korneuburg (Nieder-Österreich) umfangreiche Aufsammlungen durchgeführt. Diese hatten den Zweck, die geringen Fossilbestände die dieser Fundort bislang lieferte, zu vermehren. So kam nach und nach ein sehr reiches Material zustande. Vorwiegend waren es Mollusken, deren Schalen zum Teil aber so brüchig waren, daß sie bereits an Ort und Stelle präpariert werden mußten. Weiters gelang es auch, die alte Fundstelle, wo seinerzeit M. F. GLAESSNER 1926 zahlreiche Pflanzen und Krebsreste bergen konnte, wieder zu finden und mehrere gut erhaltene Krebspanzer aufzusammeln. Auch drei Reste von Schlangensterne (Ophiuren) konnten gefunden werden. Die wissenschaftliche Bearbeitung dieser Funde wurde von HERBERT BINDER und FRITZ STEININGER durchgeführt.

Ein besonders schöner Fund glückte einem der Autoren (HERBERT BINDER) in der Ziegelei Teiritzberg im Jahre 1963. Bei der Bergung einer doppelschaligen Muschel, *Mytilus (M.) haidingeri* HÖRN., brach trotz größter Vorsicht ein Teil der Schale ab, und es kam im Innenraum, welcher mit sandigem Lehm ausgefüllt war, ein großes perlartiges Gebilde zum Vorschein. Dieser

¹⁾ Anschrift der Verfasser: Prof. Dr. FRIEDRICH BACHMAYER, Direktor der Geologisch-Paläontologischen Abteilung, Naturhistorisches Museum, A-1014 Wien I., Burg-ring 7.

stud. phil. HERBERT BINDER, Paläontologisches Institut der Universität. A-1010 Wien I., Universitätsstraße 7.

Fund regte uns an, auch weitere Funde von Perlen aus den tertiären Ablagerungen des Wiener Beckens zu studieren.

Wir möchten uns gestatten den Herren Dr. OLIVER PAGET (Molluskensammlung des Naturhistorischen Museums in Wien), Dr. HEINZ KOLLMANN (Geologisch-Paläontologische Abteilung desselben Museums) Herrn Prof. Dr. ADOLF PAPP und Prof. Dr. HELMUTH ZAPPE (Universität Wien) für wichtige Literaturhinweise zu danken. Auch Herrn ALOIS STURMLECHNER sind wir für fachliche Auskünfte über Perlen sehr verbunden.

Allgemeines über Perlenbildung

Zu Perlbildungen in einer Muschel kommt es, wenn ein Fremdkörper (z. B. Sandkörnchen oder Parasiten, wie Milbeneier) in das Bindegewebe des Mantels der Muschel gelangt. Dieser Fremdkörper (es kann auch ein kleines Teilchen der eigenen Periostracumsubstanz sein) wird dann durch Absonderungen der Epithelzellen (in einem sogenannten Perlsack) von Perlmutter und Conchyolin umrindet. Jede Stelle der Manteloberfläche (Ektoderm) ist befähigt, schalenbildende Substanzen auszuscheiden. In der Regel bestehen die Perlen wie die Muschelschale aus verschiedenen Substanzen: Aus Periostracum, Ostracum (Prismenschicht), Hypostracum (Perlmutterschicht, Stäbchenschicht — vgl. ALVERDES, F. 1913, Seite 600).

Die Aufeinanderfolge der Schichtarten ist bei der Perle nicht an jene Regelmäßigkeit gebunden wie bei der Muschelschale. Manchmal können einzelne Komponenten fehlen. Es kommt auch vor, daß die Perle nur aus einer einzigen Schichtart besteht. Diese so entstandenen, allseitig umrindeten Perlen werden als „echte Perlen“ bezeichnet, zum Unterschied von Schalenperlen, Schalenwarzen oder Blisterperlen (Blisters = engl. Blase) oder Chicotperlen (Chicot = franz. Stumpf), die an der Muschelschalenwand angewachsen sind.

Beschreibung der fossilen Perlbildungen

Mytilus — Perle aus dem Ziegel-Lehm des Teiritzberges.

Fundstelle: Das *Mytilus*-Exemplar (*Mytilus (M.) haidingeri* HÖRN.) mit der Perlbildung wurde in der zur Zeit außer Betrieb stehenden Ziegelei am Teiritzberg bei der Ortschaft Stetten, NE von Korneuburg gefunden. In geologischer Hinsicht befindet sich dieses Gebiet im sogenannten „Korneuburger Becken“ (vgl. GRILL 1953), es ist dies ein durch Brüche abgegrenztes kleines und flaches Teilbecken des Wiener Beckens. In der Ziegelei sind im wesentlichen feinsandige Tonmergel und auch Feinsande aufgeschlossen. Aus diesen ist im Laufe der Zeit eine recht artenreiche Molluskensammlung zustande gekommen (GLAESSNER 1926). Die stratigraphische Position dieser Sedimente wurde vor kurzem von KAPOUNEK, PAPP & TURNOVSKY (1960) weiters KAPOUNEK, KRÖLL, PAPP & TURNOVSKY (1965) festgelegt. Nach diesen Autoren gehören die Schichten des Teiritzberges zur Karpatischen (Laaer)

Serie, sie liegen über der Luschitzer Serie (= Helvet s. str.) und unter der Badener Serie (Lagenidenzone).

Die *Mytilus*-Schalen finden sich an der Fundstelle mit zahlreichen Austern zusammen. Aber nur selten kommen doppelschalige *Mytilus*-Exemplare vor.

Die Perle vom Teiritzberg befand sich in einer *Mytilus*-Schale (Tafel I und II) und lag frei im Innern der Muschel, 110 mm von der Wirbelspitze entfernt. Die Entstehung dieser Perle dürfte auf eine Verletzung der *Mytilus*-Schale durch eine Bohrmuschel zurückzuführen sein. Die Bohrmuschel ist auf der Schale (Tafel I) recht deutlich zu sehen; sie befindet sich ungefähr 70 mm vom Wirbel entfernt. Die Bohrmuschel hat sicherlich die *Mytilus*-Schale durchbohrt, und es kam dann durch Absonderung des Mantelepithels zu einer Übrerrindung der eingedrungenen Bohrmuschel und somit zu einer Perlenbildung.

Die Perle ist überaus groß, sie ist 47,7 mm lang und 37,2 mm breit und 27,3 mm dick, hat ein Gewicht von 40,05 Gramm und ein Volumen von 15,24 cm³. Das durchschnittliche spez. Gewicht beträgt bei einer Perle ungefähr 2,72; daraus ergibt sich, daß die Perle, als sie noch nicht fossil war, ein Gewicht von 41,45 Gramm gehabt hat. Dies würde ungefähr 829 Grain entsprechen.

Die Oberseite der Perle ist stark gewölbt, z. T. kugelförmig aufgetrieben, wobei der vordere Teil etwas in die Länge gezogen ist; diese Verlängerung zeigt fünf parallel verlaufende breite Querwülste (Tafel II, Fig.: 1b). An der Oberfläche ist noch teilweise der schimmernde Perlmutterglanz erhalten. Die Färbung war, wie an einigen Stellen noch zu erkennen ist, zart rosa.

Die Unterseite (Tafel II, Fig. 1c) der Perle ist flach ausgebildet, und es scheint, daß sie an der Innenwand der *Mytilus*-Schale angewachsen war. Am flachen Teil der Perle (Unterseite) ist der schalenartige Aufbau mit radialer Struktur recht gut zu sehen. Von der schmalen Spitze aus dürfte die Perlbildung ihren Anfang genommen haben. Es könnte sein, daß die Perlbildung durch das Eindringen der Bohrmuschel begonnen hat, und daß durch deren Vordringen, das Mantelepithel zu immer stärkerer Schalenabsonderung (Perlbildung) angetrieben wurde, wodurch dann dieses große Perlgebilde entstand. Die *Mytilus*-Schale war für die Bohrmuschel etwas zu dünn, so daß diese durch die Schale in den Innenraum der *Mytilus*-Muschel gelangte. Das Eindringen der Bohrmuschel erfolgt durch chemische Auflösung der Schalenschichten, wodurch sich der Eindringling möglichst zur Gänze in das Substrat einbohrt, um auf diese Weise gegen äußere Einflüsse geschützt zu sein.

Nach dem Absterben der Muschel hat sich die Perlbildung von der Innenwand der Schale abgelöst und ist fast verkehrt auf der zweiten (unteren) Schale liegen geblieben. In diesem Zustand und in dieser Lage wurde die Perle (in situ) gefunden; dadurch kann auch die Lage, die die Muschel im Sediment zur Zeit der Einbettung hatte, rekonstruiert werden.

Es handelt sich daher bei dieser großen Perle sicherlich um eine „Schalen-

perle“ . Aber eine so große Perle wurde meines Wissens fossil noch niemals gefunden. In der Fachsprache der Juweliere würde eine Perle in diesem Ausmaß als Monsterperle oder Monstre-Perle (besonders große und unregelmäßig geformte Barockperle) bezeichnet werden. Im heutigen Meer findet man Perlen von dieser Größe nur ganz selten. Die *Mytilus*muschel und die darin gefundene große Perlbildung ist in der Sammlung des Naturhistor. Museums, Geolog.-Paläontologischen Abtg. (Acqu. Nr. 752/1967) aufbewahrt.

Auf Grund dieser geschilderten Situation ergibt sich die Frage, ob eine Muschel überhaupt imstande ist, einen Eindringling so schnell und nachhaltig abzuwehren. Daß dies möglich ist, zeigt ein bemerkenswerter Fund. Am Strand von Lyngseidet (Nordnorwegen) sammelte einer der Verfasser (BACHMAYER) vor vielen Jahren rezente Schnecken und Muscheln. Unter dem Fundmaterial befanden sich zwei Muschelschalen von *Astarte (T.) borealis* CHEM. Die eine war normal ausgebildet, während die andere eine überaus dicke, blättrige Schale hatte. Bei näherer Untersuchung (Tafel III, Fig. 3 a, b u. c) stellte sich heraus, daß die Schale an einer der beiden Seiten durch *Polydora* (bohrender Polychaet) verletzt war. Man sieht, daß das Mantelepithel sogar den ganzen Innenraum der Schale mit Schalensubstanz auskleiden konnte, und nur die Muskeleindrücke (Ansatzstellen) davon frei blieben. Die Schale besteht aus vielen lamellenartig angeordneten neuen Schalen. Es gelang der Muschel das Eindringen von *Polydora* abzuwehren, denn *Polydora* hatte die letzte abge sonderte Schalenlamelle nicht mehr durchdrungen. (Tafel III, Fig. 3 c — Seitenansicht). Daraus kann geschlossen werden, daß eine solche Schalenabsonderung überaus schnell vonstatten geht. Es ist vielleicht auch von Interesse, hier zu erwähnen, daß jede stärkere und anhaltende mechanische Beanspruchung der Schale (z. B. künstlich mit einem Drillbohrer verursacht; natürlich z. B. durch die Beschädigung der Schale durch ein Tier) das Bindegewebe des Mantels erregt, und dadurch eine stärkere Absonderung dieser Zellen bewirkt.

Isolierte Perle aus Niederleis (Mittelmiozän) bei Ernstbrunn, Niederösterreich. Tafel VII, Fig. 8

Aus einer Sandgrube zwischen den Ortschaften Au und Niederleis fand BACHMAYER vor Jahren eine kleine runde Perle, die einen Durchmesser von 2,2 mm hat. Die Perle hat sich in den Sandablagerungen ausgezeichnet erhalten und zeigt noch deutlich einen schönen Perlmutterglanz. Die Farbe der Perle ist zart rosa.

Die Sande von Niederleis haben nach R. GRILL (1953) ein mittelmiozänes Alter (Lagenidenzone).

Diese isolierte Perle befindet sich in der Sammlung der Geologisch-Paläontologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien. Acqu. Nr. 699/1967.

Isolierte Perle aus dem Badener Tegel (Mittelmiozän) von Baden bei Wien. Tafel VII, Fig. 9

Fundstelle: Eine Ziegelei nächst Baden bei Wien.

Der Badener Tegel gehört stratigraphisch in das Mittelmiozän (Lagenidonezone). Im Naturhistorischen Museum in Wien, Geologisch-Paläontologische Sammlung, befindet sich eine kleine isolierte Perle aus diesem Tegel (Acqu. Nr. 1869 I 245). Sie ist fast kugelförmig und hat einen Durchmesser von 2,6 mm. Es ist sicher eine Perle, denn sie ist an einer Stelle der Oberfläche beschädigt, und man kann den schaligen Aufbau der tieferen Schichten erkennen. Auch diese Perle lag ähnlich wie die vorher beschriebene völlig isoliert im Sediment, so daß man nicht mehr herausfinden kann, von welcher Muschel sie stammt.

Schalenperle an einer Austernschale aus den Sanden von Gainfarn (Mittelmiozän) südlich von Wien, Niederösterreich

F. KÜMEL beschrieb 1935 aus dem mittelmiozänem Sande von Gainfarn eine Perle, die sich auf einem Schalenbruchstück einer fossilen *Ostrea* befand. Dieses Exemplar ist ebenfalls in der Sammlung der Geologisch-Paläontologischen Abteilung des Wiener Naturhistorischen Museums (Acqu. Nr. 1935 I. 22) aufbewahrt.

Isolierte Perlen und Schalenperlen aus dem Mittelpannon (Zone "E") von Brunn-Vösendorf, Siebenhirten und Inzersdorf bei Wien. Tafel IV, V, VI, VIII und IX.

Aus dem Tegel der Ziegelei Brunn-Vösendorf sind zahlreiche Schalen von *Congeria subglobosa* PARTSCH bekannt, welche Perlbildungen an der Innenseite aufweisen. Fast jedes Exemplar aus dieser Fundstelle enthält kleinere und größere Perlbildungen. Aus der Fülle solcher Schalen mit Perlbildungen wurden einige besonders schöne Exemplare ausgewählt und abgebildet, Tafel IV, V und VI. Es kommen meist Schalenperlen vor, die nur einige Millimeter groß sind, aber hin und wieder gibt es auch isolierte Perlen, die kaum mehr einen Perlmutterglanz aufweisen. Auf Grund der großen Ähnlichkeit mit den Schalenperlen dürften auch die isoliert gefundenen Perlen von *Congeria subglobosa* PARTSCH stammen. Wie es zu einer solchen Häufigkeit von Schalenperlen kommen konnte, ist noch nicht eindeutig geklärt. Es könnte sein, daß es irgendwelche, in die Muschel eingedrungene Schmarotzer waren. Ein seitliches Loch, das manche Perlen aufweisen, könnte in diesem Sinn sprechen. Bei anderen Congerien waren es wahrscheinlich mechanische Schalenbeschädigungen, die zu Perlbildungen führten. Dann gibt es Perlbildungen, die ganz unregelmäßig auftreten, und wieder andere, die oft perlschnurartig angeordnet sind (Tafel V, Fig. 5a, 5b); auch kommt es vor, daß die Schalen von Congerien aus Brunn-Vösendorf überaus dick sind. Vielleicht waren es vom Sediment ausgehende chemische Einflüsse, die als Reiz wirkten. Gewisse

andere Vorkommen sind dazu angetan, eine extreme Schalenbildung zu beleuchten. Es war wieder der Strand von Norwegen, der das entsprechende Vergleichs-Material lieferte. BACHMAYER konnte seinerzeit feststellen, daß die Muschel *Mya (M.) truncata* L., aus Sandgründen viel dünnchaliger ist, als wenn sie ein toniges Sediment bewohnt. *Mya (M.) truncata* L. lebt ja im Sediment eingegraben, und nur der lange Siphon reicht heraus. Sehr oft sind die Schalen von *Mya* aus tonigen Sedimenten extrem dickschalig. In den norwegischen Fjorden ist dies immer wieder zu beobachten. Nicht nur im Bereich des heutigen Meeres, sondern auch in den oft 30 bis 50 m über dem Meeresniveau liegenden quartären Eismeertonen- bzw. Sanden sind die Schalen von *Mya (M.) truncata* L. je nach dem Sediment extrem dick oder dünn. Es scheint hier, daß das Sediment einen Einfluß auf die Schalenbildung ausgeübt hat; vielleicht war es der Schwefelgehalt des tonigen Sedimentes, der den Reiz auf das Mantelepithel der Muschel ausgeübt hat. Diese Vermutung hat schon A. PAPP 1951 ausgesprochen.

So scheinen die Perlbildungen von verschiedenartigen Reizen verursacht zu werden.

Ein Dünnschliff durch eine Perlbildung bei *Congerina subglobosa* — bei dem Exemplar auf Tafel VI, Fig. 6a, b — zeigt, daß die Absonderung sehr regelmäßig erfolgte. Es fand sich im Innern dieser Schalenperle kein Hohlraum und es war anscheinend nichts eingeschlossen.

Die isolierten Perlen aus Brunn-Vösendorf zeigen nur selten einen Perlmutterglanz. Eine besonders schöne isolierte Perle aus der Ziegelei Siebenhirten (Niederösterreich) ist nicht ganz kugelförmig (6 mm × 6,5 mm). Dr. HERBERT SCHAFFER besitzt in seiner Privatsammlung eine Anzahl von solchen isolierten Perlen aus Inzersdorf (52 Stück) und Vösendorf (8 Stück).

Eine Übersicht dieses reichen Materials soll die nachfolgende Tabelle bringen: (Tafel VIII, Fig. 11—14, Tafel IX, Fig. 15—22).

Congerien-Perlen aus dem Pannon Zone „E“ von Inzersdorf (Wien)

Nr.	Länge in mm	Breite	Beschreibung	abgebildet:
1	6,2	5,0	traubige Perlenbildung	Tafel: IX, Fig.: 15
2	5,8	4,0	wulstige Perle	
3	5,4	4,1	traubiges zusammengesetztes Gebilde	Tafel: VIII, Fig.: 12 a, b
4	5,3	3,6	Doppelperle	
5	5,0	4,4	Perle mit zahlreichen knopfartigen Wülsten	Tafel: IX, Fig.: 16
6	4,8	3,8	unregelmäßiges Gebilde	
7	4,2	3,2	aus 3 Perlen bestehendes Gebilde	Tafel: IX, Fig.: 18 a, b
8	4,1	3,3	unregelmäßige Perle	
9	3,8	2,6	Doppelperle	
10	3,7	2,6	Doppelperle	

Nr.	Länge in mm	Breite	Beschreibung	abgebildet:
11	3,6	3,2	fast runde Perle mit gerunzelter Oberfläche	Tafel: IX, Fig.: 19
12	3,6	3,2	Perle mit runzeliger Oberfläche	
13	3,5	2,7	unregelmäßig ausgebildete Perle	
14	3,5	2,3	Doppelperle	
15	3,3	3,1	runde glatte Perle	
16	3,3	2,6	fast runde Perle; an 2 Stellen ist der schichtige Aufbau zu sehen	Tafel: IX, Fig.: 17 a, b
17	3,2	3,0	Perle mit gerunzelter Oberfläche	
18	3,2	2,8	unregelmäßige Perle	
19	3,1	2,8	runde Perle mit runzeliger Oberfläche, mit Anheftungsspuren	Tafel: IX, Fig.: 21 a, b
20	3,1	2,8	unregelmäßige Perle	
21	3,0	2,5	etwas ovale Perle	
22	3,0	2,4	halbkugelige Perle mit runzeliger Oberfläche	Tafel: IX, Fig.: 22
23	2,9	2,5	Perle mit schwachem Perlmutterglanz	
24	2,8	2,6	unregelmäßige Perle	
25	2,8	2,3	ovale Perle	
26	2,7	2,4	Perle mit skulpturierter Oberfläche	Tafel: VIII, Fig.: 14
27	2,5	2,5	runde besonders schöne Perle mit teilweise deutlichem Perlmutterglanz	Tafel: IX, Fig.: 20
28	2,4	2,3	Perle mit runzeliger Oberfläche	
29	2,3	2,1	unregelmäßige Perle	
30	2,3	2,1	mit schwachem Perlmutterglanz	
31	2,3	2,0	kleine runde Perle mit kleiner Anheftungsstelle	Tafel: VIII, Fig.: 13 a, b
32	2,3	1,7	längliche Perle mit Anheftungsstelle	
33	2,2	1,8	kreidige Perle	
34	2,2	1,8	unregelmäßige Perle	
35	2,1	1,9	unregelmäßige Perle	
36	2,1	1,8	etwas kreidig	
37	2,0	1,9	runde glatte Perle	
38	2,0	1,8	unregelmäßige Perle mit einer kleinen Anheftungsstelle	
39	1,9	1,8	glatte Perle	
40	1,9	1,8	runde Perle mit rauher Oberfläche	
41	1,9	1,7	runde runzelige Perle	
42	1,9	1,5	glatte Perle	

Nr.	Länge in mm	Breite in mm	Beschreibung	abgebildet:
43	1,9	1,0	halbe Perle war an der Schale angeheftet	
44	1,8	1,5	runzelige Perle	
45	1,7	1,3	glatte Perle mit kleiner Anheftungsstelle	
46	1,6	1,4	etwas kreidige Perle	
47	1,5	1,4	runzelige Perle	
48	1,5	1,3	glatte Perle	
49	1,2	1,2	glatte Perle	
50	1,2	1,1	Doppelperle mit kleinen Pyritkriställchen	
51	1,1	1,1	runzelige Perle	
52	0,8	0,8	glatte Perle	

Congerien-Perlen aus dem Pannon „E“ von Vösendorf

1	5,0	4,8	ovale Perle mit runzeliger Oberfläche und mit Anheftungsspur
2	5,0	3,9	Perle mit runzeliger Oberfläche
3	4,8	4,0	Perle mit warziger Oberfläche
4	3,8	3,1	Perle mit warziger Oberfläche
5	3,7	3,6	unregelmäßige glatte Perle
6	1,8	1,4	kreidige Perle
7	1,5	1,4	runzelige Perle
8	1,3	1,2	glatte Perle

Eine *Congeria*-Schale, die sich in der Sammlung von Herrn Dr. H. SCHAFFER befindet und aus Vösendorf stammt, hat in der Nähe des Schlosses eine eigenartige Perlbildung. Die Perle ist flach und rund und hat eine warzige Oberfläche. Sie befand sich in den neugebildeten Schalen-Schichten und konnte herausgenommen werden (vgl. Tafel VIII, Fig. 11 a, b). Die *Congeria* hatte eine Länge von 72,7 mm. Die Perle war 5,2 mm lang und 4,6 mm breit.

Eine weitere ähnliche bemerkenswerte Perlbildung weist eine *Congeria* auf, deren Fundort bisher nicht genau festgestellt werden konnte. Sie ist eigenartig fossilisiert und dürfte wahrscheinlich auch aus dem Wiener Becken stammen. Daher soll diese nur im Anschluß erwähnt werden. Die Perlbildung erfolgte bei diesem Exemplar interessanter Weise ebenfalls im unmittelbaren Bereich des Schlosses. Die Perle ist fast kugelrund und ist in den neu abgeordneten Schichten isoliert gebildet worden, so daß sie, wie die vorher geschilderte Perle, herausgenommen werden kann (vgl. Tafel VII, Fig. 7). Die Perle hat einen Durchmesser von 5 mm. Die Congerien-Schale hat eine Länge von 50 mm.

In Sandablagerungen — nur isolierte Perlen, meist ausgezeichnet erhalten, mit Perlmutterglanz. Schalenperlen nur bei Schalenverletzungen!

Im Lehm oder im Tegel — sehr häufig Schalenperlen, auch zahlreiche isolierte Perlen, diese sind nicht gut erhalten, haben meist keinen Perlmutterglanz. Die Schalen weisen oft starke unregelmäßige Verdickungen auf.

Tafelerklärungen

Tafel I

Fig. 1 a. — Doppelklappige Schale von *Mytilus (M.) haidingeri* HÖRN. mit einer Perlbildung. Die rechte Schale ist von einer Bohrmuschel beschädigt. In situ gefunden im Ziegelteufel (Laaer-Serie) des Teiritzberges bei Korneuburg (Niederösterreich). Natürl. Größe.

(Acqu. Nr. 752/1967).

Tafel II

Fossile Perlbildung in dem auf Tafel I abgebildeten Exemplar vom Teiritzberg.

Fig. 1 b. — Oberseite der Perlbildung.

Fig. 1 c. — Unterseite dieser Perlbildung. Man sieht deutlich den schalenartigen Aufbau mit der radialen Struktur. 2×.

Tafel III

Rezente Schalen von *Astarte (T.) borealis* CHEM. aus Lyngseidet (nördliches Norwegen) — als Beispiel einer raschen Absonderung von Schalensubstanz.

Fig. 2 a und 2 b. — Schalenaußenseite und Innenseite einer normal ausgebildeten Schale. Fast 2×.

Fig. 3 a, 3 b, und 3 c. — Schalenaußenseite, Innenseite und Seitenansicht. Fast 2×.

Diese Schale wurde von *Polydora* beschädigt. Der Muschel gelang es, das Eindringen von *Polydora* durch Absonderung von lamellenartigen, schützenden Schalenbildungen erfolgreich abzuwehren.

Tafel IV

Fossile Schalenperle in einer *Congeria subglobosa* PARTSCH., aus dem Mittelpannon (Zone „E“) von Brunn-Vösendorf.

Fig. 4 a. — *Congeria*-Innenseite in natürlicher Größe.

Fig. 4 b. — Schalenperle 2×.

(Acqu. Nr. 700 a/1967).

Tafel V

Fossile Schalenperlen in einer *Congeria*-Schale (*Congeria subglobosa* aus Brunn-Vösendorf) — wie Tafel IV.

Fig. 5 a. — Innenschale der *Congeria* in natürl. Größe.

Fig. 5 b. — Perlbildung. 2×.

Die Perlbildungen sind unregelmäßig, z. T. sind sie perlschnurartig angeordnet. Es sind auch zahlreiche sehr kleine knopfförmige Perlen zu erkennen. (Acqu. Nr. 700 b/1967).

Tafel VI

Fossile Schalenperle in einer *Congeria*-Schale aus Brunn-Vösendorf.

Fig. 6 a. — Innenschale in natürlicher Größe.

Fig. 6 b. — Perlbildung. 2× (Acqu. Nr. 700 c/1967).

(Schliff durch diese Perlbildung ist als Fig. 10 auf Tafel VII abgebildet).

Tafel VII

Fig. 7a. — Congerien-Innenschale mit isolierter Perle. $2 \times$.

Die Perle ist in unmittelbarer Nähe des Schlosses entstanden. Sie ist fast kugelig und in den neu abgesonderten Schichten isoliert gebildet worden, so daß sie herausgenommen werden kann. Fundort unbekannt — Pannon ?, Acqu. Nr. 1936/27/I/20.

Fig. 8. — Isolierte Perle aus den mittelmiozänen Sanden von Niederleis bei Ernstbrunn, Niederösterreich. Acqu. Nr. 699/1967. $10 \times$.

Fig. 9. — Isolierte Perle aus dem Badener Tegel (Mittelmiozän) aus Baden bei Wien (Niederösterreich). (Acqu. Nr. 1869/I/245). $10 \times$.

Fig. 10. — Dünnschliff durch eine Schalenperle, von dem Exemplar, welches auf Tafel VI, Fig. 6a und b abgebildet ist. $5,5 \times$.

Der ziemlich regelmäßige Aufbau der Schalenperle ist gut zu erkennen.

Tafel VIII

Fig. 11a. — Innenseite einer Congerienschale mit Perle, aus dem Pannon Zone „E“ von Vösendorf bei Wien. Die Perle wurde in den neu abgesonderten Schalenschichten in der Nähe des Schlosses gebildet. Die Perle kann herausgenommen werden, denn sie ist an der Schale nicht angeheftet. Die Perle selbst ist ziemlich flach und hat an der Seite knopfartige Wülste. Natürliche Größe.

Fig. 11b. — Aus der *Congeria* (Fig. 11a) herausgenommene Perle. $10 \times$.

Fig. 12. — Isolierte große Perle. Traubig-zusammengesetztes Gebilde aus dem Pannon von Inzersdorf (Wien). $10 \times$.

a) Oberseite, b) Unterseite.

Fig. 13. — Kleine rundliche Perle mit einer kleinen Anheftungsstelle an der Unterseite, aus dem Pannon von Inzersdorf (Wien).

a) Oberseite, b) Unterseite mit Anheftungsspur. $10 \times$.

Fig. 14. — Perle mit zart skulpturierter Oberfläche, aus dem Pannon von Inzersdorf (Wien). $10 \times$.

Tafel IX

Congerien — Perlen aus dem Pannon der Zone „E“ von Inzersdorf bei Wien. Alle 10 fach vergrößert.

Fig. 15. — Sehr große traubige Perlenbildung — isoliert gefunden.

Fig. 16. — Isolierte Perle mit zahlreichen knopfartigen Wülsten.

Fig. 17. — Isolierte fast runde Perle. An zwei Stellen ist die Schale beschädigt, so daß man den schichtigen Aufbau gut erkennen kann.

a) Unterseite, b) Oberseite.

Fig. 18. — Aus drei Perlen zusammengesetztes Gebilde. Abbildungen 18a und 18b zeigen die gleiche Oberseite — bei der photographischen Aufnahme ist die Beleuchtung von verschiedenen Seiten erfolgt.

Fig. 19. — Isolierte Perle, fast runde Form. Oberfläche ist gerunzelt.

Fig. 20. — Isoliert gefundene Perle. Diese runde, besonders schöne Perle zeigt noch teilweise einen deutlichen Perlmutterglanz.

Fig. 21. — Isolierte Perle, runde Form. Oberseite mit runzeligen Falten; Unterseite mit großer Anheftungsstelle.

a) Oberseite. b) Unterseite.

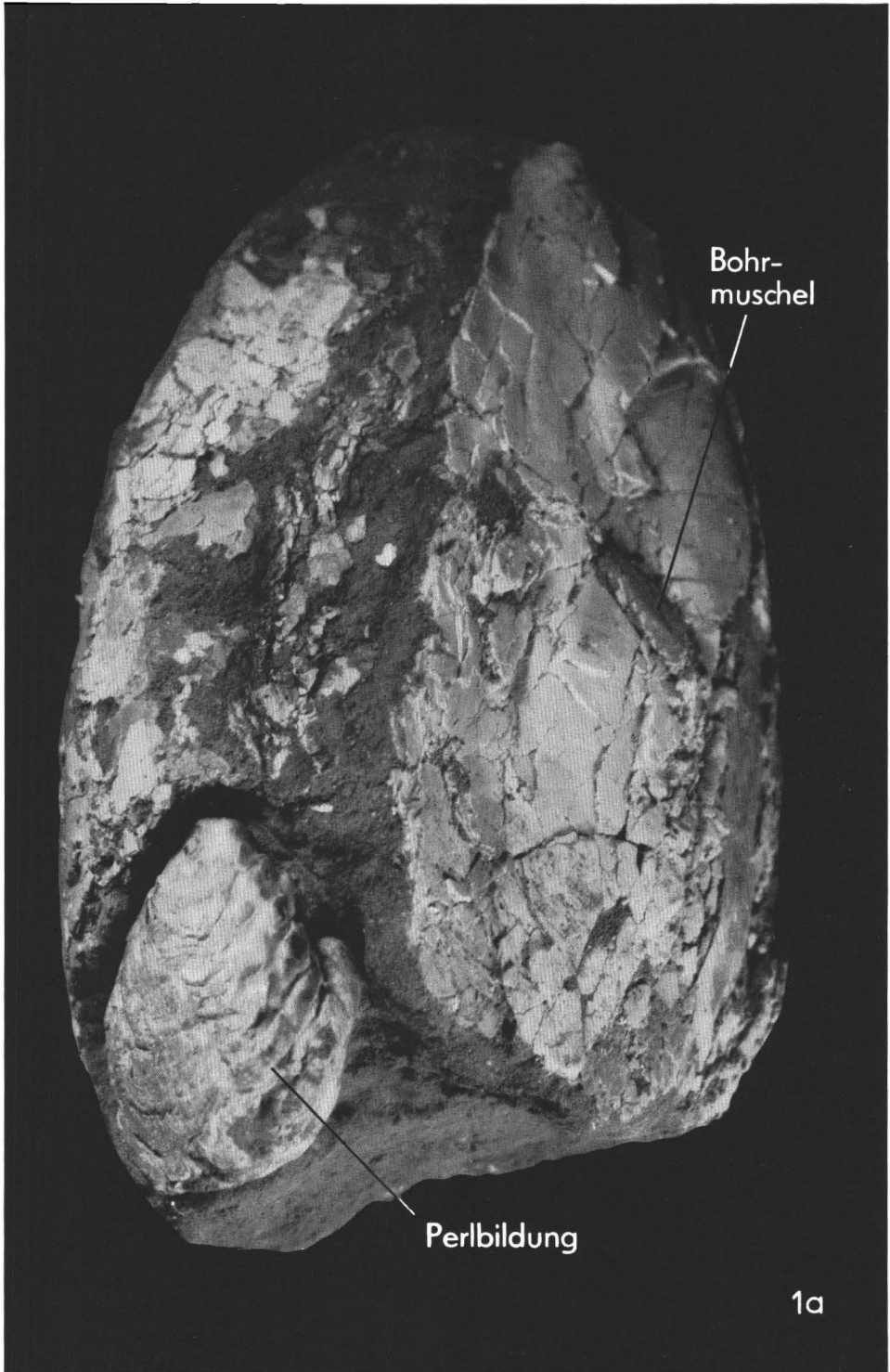
Fig. 22 — Isolierte Perle (halbkugelige Perle) mit runzeliger Oberfläche.

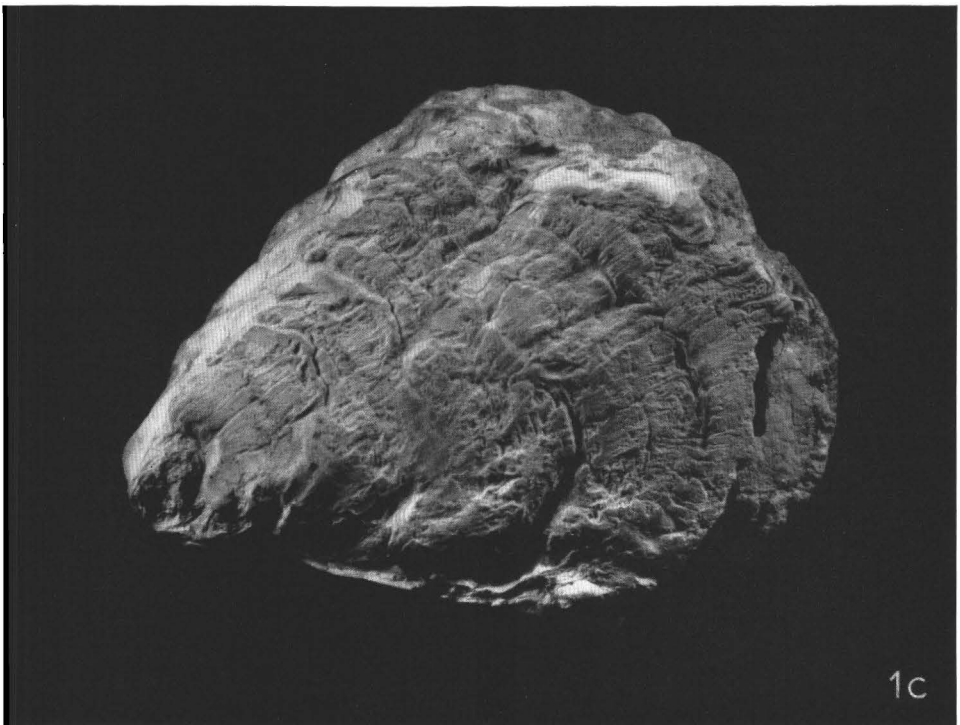
Alle hier abgebildeten Objekte sind in der Geologisch-Paläontologischen Sammlung des Naturhistorischen Museums in Wien aufbewahrt. Nur das Abbildungsmaterial auf Tafel VIII und IX stammt aus der Sammlung Dr. HERBERT SCHAFFER (Wien-Laxenburg).

Literatur

- Anonymus, (1967): Perlenkunde. — Ein Kursus für Goldschmiede, Uhrmacher, Juweliere und Verkäufer. — gold + silber + uhren + schmuck, 20. Jahrg. Heft 1, pag. 54—55; Heft 2, pag. 46—47; Heft 3, pag. 58—59; Heft 4, pag. 114—115. Stuttgart.
- ADKINS, W. S., and WINTON, W. M., (1919): Paleontological Correlation of the Fredericksburg and Washita Formations in North Texas. — Univ. Tex. Bull. Nr. 1945, pag. 1—128. Austin (Texas).
- ALVERDES, F., (1913): Über Perlen und Perlbildung. — Z. Wiss. Zool., vol. 105, pag. 598—633, tab. XXX, XXXI. Leipzig.
- BOECKSCHOTEN, G. J., (1966): Shell borings of sessile epibiontic organisms as palaeoecological guides (with examples from the Dutch coast). — Palaeogeography, Palaeoclimatol. Palaeoecol., vol. 2, pag. 333—379. Amsterdam.
- BOUTAN, L., (1925): La Perle. — Étude générale de la Perle. Histoire de la Méléagrine et des Mollusques producteurs de Perles, Paris.
- DAVIS, G. M., (1964): Shell regeneration in *Oncomelania formosana* (Gastropoda: Hydrobiidae). — Malacologia, vol. 2 (1), pag. 145—159, Michigan.
- DEGENS, E. T. u. SCHMIDT, H. (1966): Die Paläobiochemie, ein neues Arbeitsgebiet der Evolutionsforschung. — Paläont. Z. 40, pag. 218—229, Stuttgart.
- GLAESSNER, M. F., (1926): Neue Untersuchungen über die Grunder Schichten bei Korneuburg. — Verh. Geol. Bundesanst., pag. 111—125, Wien.
- GRILL, R., (1953): Der Flysch, die Waschbergzone und das Jungtertiär um Ernstbrunn (Niederösterreich). — Jb. Geol. Bundesanst., vol. 96, pag. 65—116, tab. 3, 4, Wien.
- GOLDFUSS, Aug., (1834—1840): Petrefacta Germaniae. — Teil 2, pag. 116, tab. 112, fig. 4, Düsseldorf.
- HAAS, F., (1931): Fossile Perlen. — Natur und Museum, vol. 61, pag. 120, Frankfurt (Main).
- JACKSON, J. W., (1909): On fossil pearl-growths. — Proc. Malacol. Soc. London, vol. 8, pag. 318—320 tab. XIV. London.
— (1926): Fossil pearls. — Proc. Isle Wight Natur. Histor. Soc. 1, pag. 466.
- JAMESON, H. L., (1902): On the Origin of Pearls. — Proc. Zool. Soc. vol. I. pag. 140—166, tab. XIV—XVII, London.
- KAPOUNEK, J., PAPP, A., TURNOVSKY, K., (1960): Grundzüge der Gliederung von Oligozän und älterem Miozän in Niederösterreich nördlich der Donau. — Verh. Geol. Bundesanst., pag. 217—225, Wien.
— KRÖLL, A., PAPP, A., TURNOVSKY, K., (1965): Die Verbreitung von Oligozän, Unter- und Mittelmiozän in Niederösterreich. — Erdöl und Erdgas Z., vol. 81, pag. 109—116, Wien-Hamburg.
- KIESLINGER, A., (1926): Untersuchungen an triadischen Nautiloideen. — Paläont. Z., vol. 7, pag. 119, Stuttgart. [Perlbildungen bei Nautiliden].
- KLINGHARDT, F., (1922): Vergleichende Anatomie der Rudisten, Chamen, Ostreen. — Archiv Biontologie, vol. V., Teil II., pag. 19, Greifwald.
- KUBACSKA-TASNÁDI, A., (1962): Paläopathologie. Pathologie der vorzeitlichen Tiere. — Jena.
- KUTASSY, E., (1937): Die älteste fossile Perle und Verletzungsspuren an einem triadischen *Megalodus*. — Math. Naturwiss. Anz. Ungar. Akad. Wiss., vol. LV, pag. 1018—1023, Budapest.
- KÜMEL, F., (1935): Fossile Perlen im niederösterreichischen Jungtertiär. — Verh. Geol. Bundesanst., pag. 110—112, Wien.
- MICHEL, H., (1926): Nachahmungen und Verfälschungen der Edelsteine und Perlen und ihre Erkennung. — Graz.
- MORRIS, L., (1851): Palaeontological Notes IX. — Ann. Mag. Natur. Histor., vol. 8, pag. 85—90, tab. 4, London.

- NEWTON, R. B., (1908): Fossil pearl-growths. — Proc. Malacol. Soc. London, vol. 8, pag. 128—139, tab. IV, V., London.
- PAPP, A., (1951): Das Pannon des Wiener Beckens. — Mitt. Geol. Ges. Wien, vol. 39—41, pag. 99—193, Wien.
- (1953): Die Molluskenfauna des Pannon im Wiener Becken. — Mitt. Geol. Ges. vol. 44, pag. 85—222, Wien.
- THENIUS, E., (1954): Vösendorf- ein Lebensbild aus dem Pannon des Wiener Beckens. — Mitt. Geol. Ges. Wien, vol. 46, pag. 1—109, Wien.
- PLATE, W., (1957): Wörterbuch der Perlenkunde. Stuttgart.
- RITTIG v. FLAMMENSTERN, A., (1811): Über die Perlenfischerei in dem österreichischen Kaiserstaate. Brünn.
- ROSENTHAL, L., (ohne Jahreszahl): The Kingdom of the Pearl. — London.
- RUSSEL, R. D., (1929): Fossil Pearls from the Chico Formation of Shasta County, California. — Amer. J. Sci., Ser. 5, vol. 18, pag. 416—428, New Haven, Connecticut.
- SEELEY, H. G., (1861): Notes on Cambridge Palaeontology. 1. Some new Upper Greensand Bivalves. — Ann. Mag. Natur. Histor., vol. 7, pag. 116—124, London.
- SIEBER, R., (1955): Systematische Übersicht der jungtertiären Bivalven des Wiener Beckens. — Ann. Naturhistor. Mus. Wien, vol. 60, pag. 169—201, Wien.
- SCHLOSSMACHER, K., (1959): Edelsteine und Perlen. — Stuttgart.
- WOODWARD, John, (1723): An Essay Towards a Natural History of the Earth. [Erster Hinweis auf fossile Perlwucherungen].
- YOKOYAMA, M., (1889, 1890): Versteinerungen aus der japanischen Kreide. — Paläontographica, vol. 36, pag. 159—202, Stuttgart.
- ZILCH, A., (1934): Eine Perle aus der Meereszeit der Wetterau. — Natur und Volk, vol. 64, pag. 93, Frankfurt (Main).

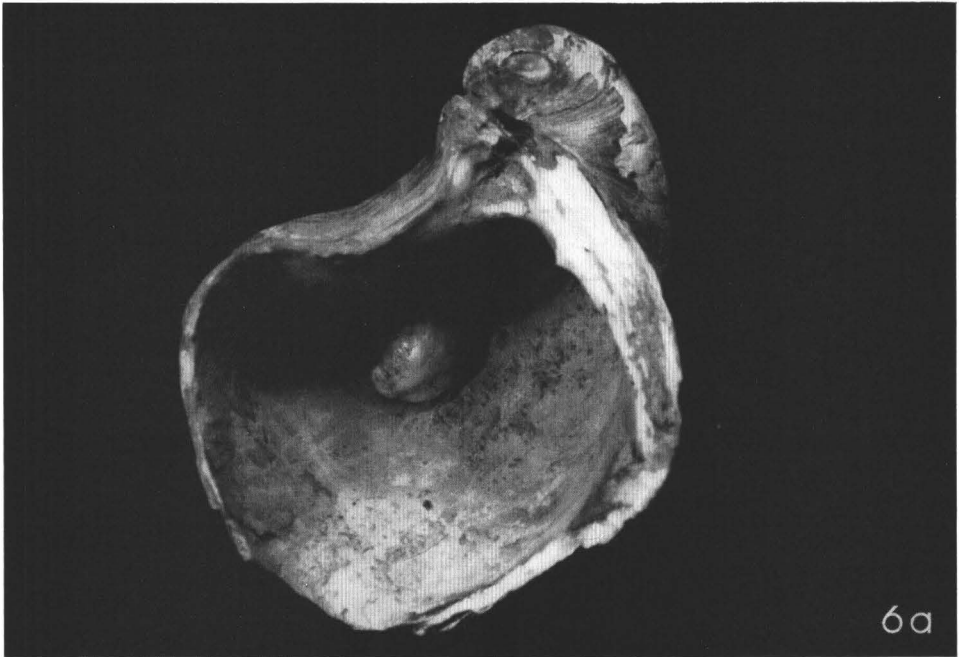


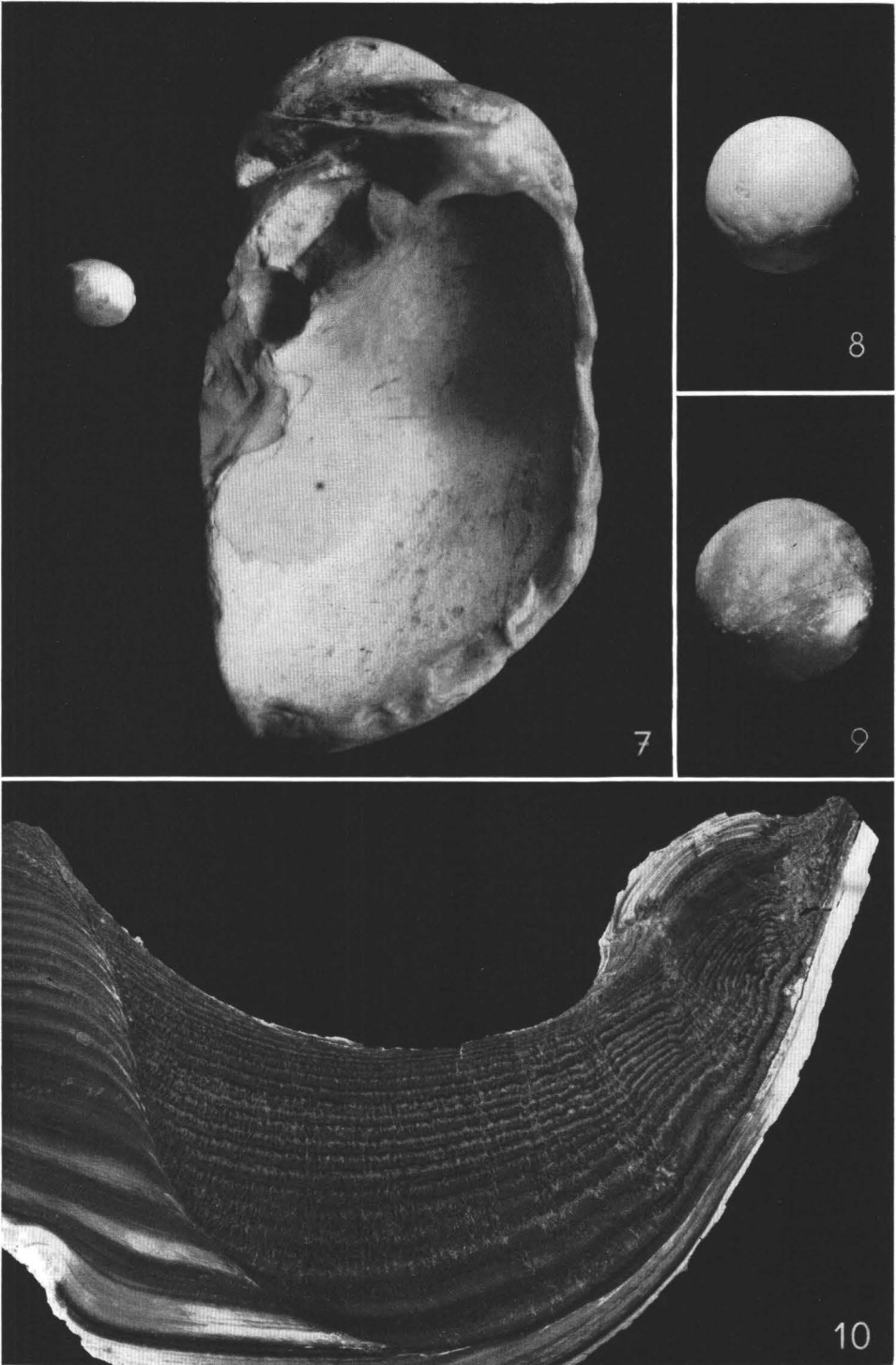


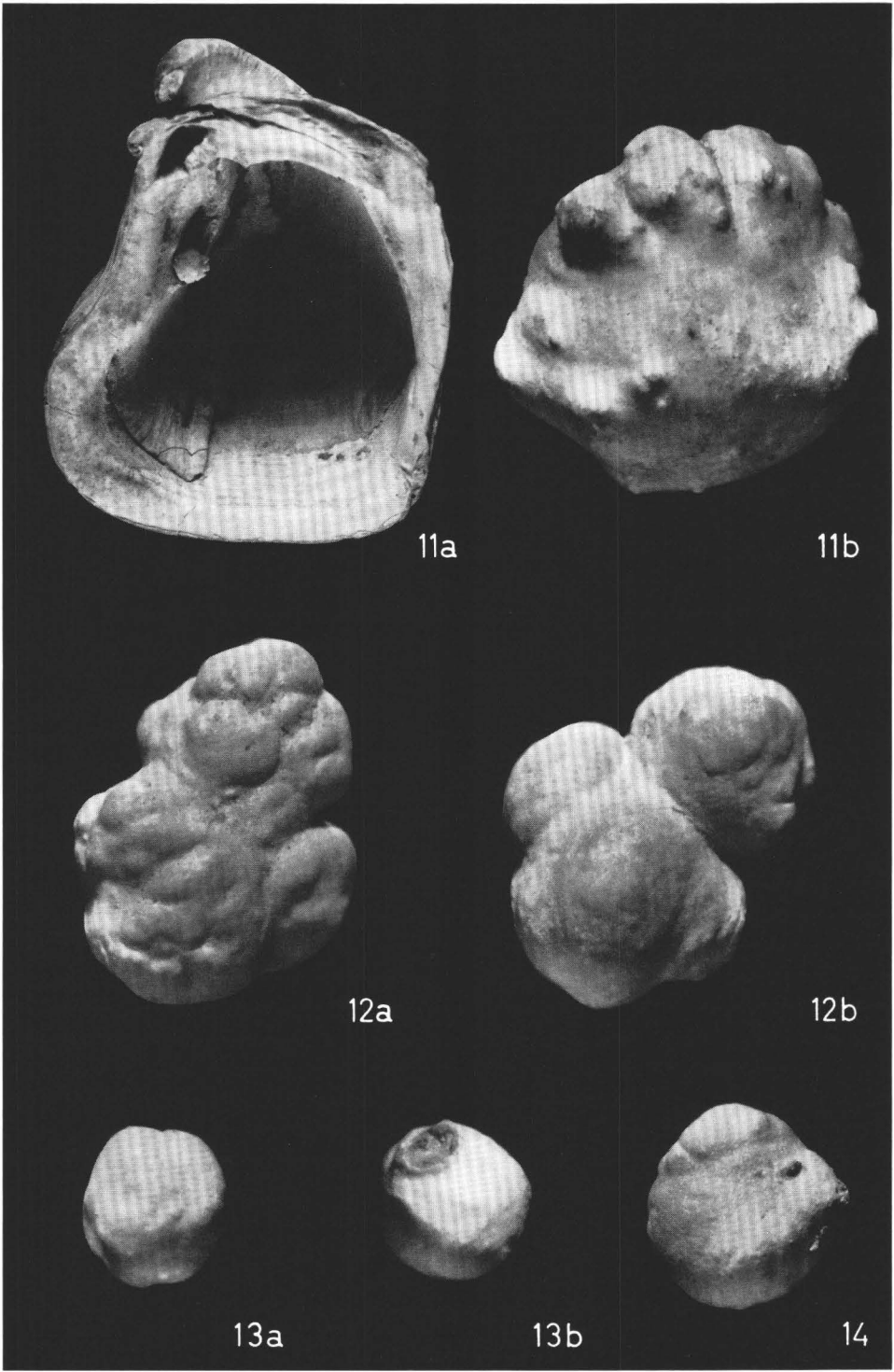


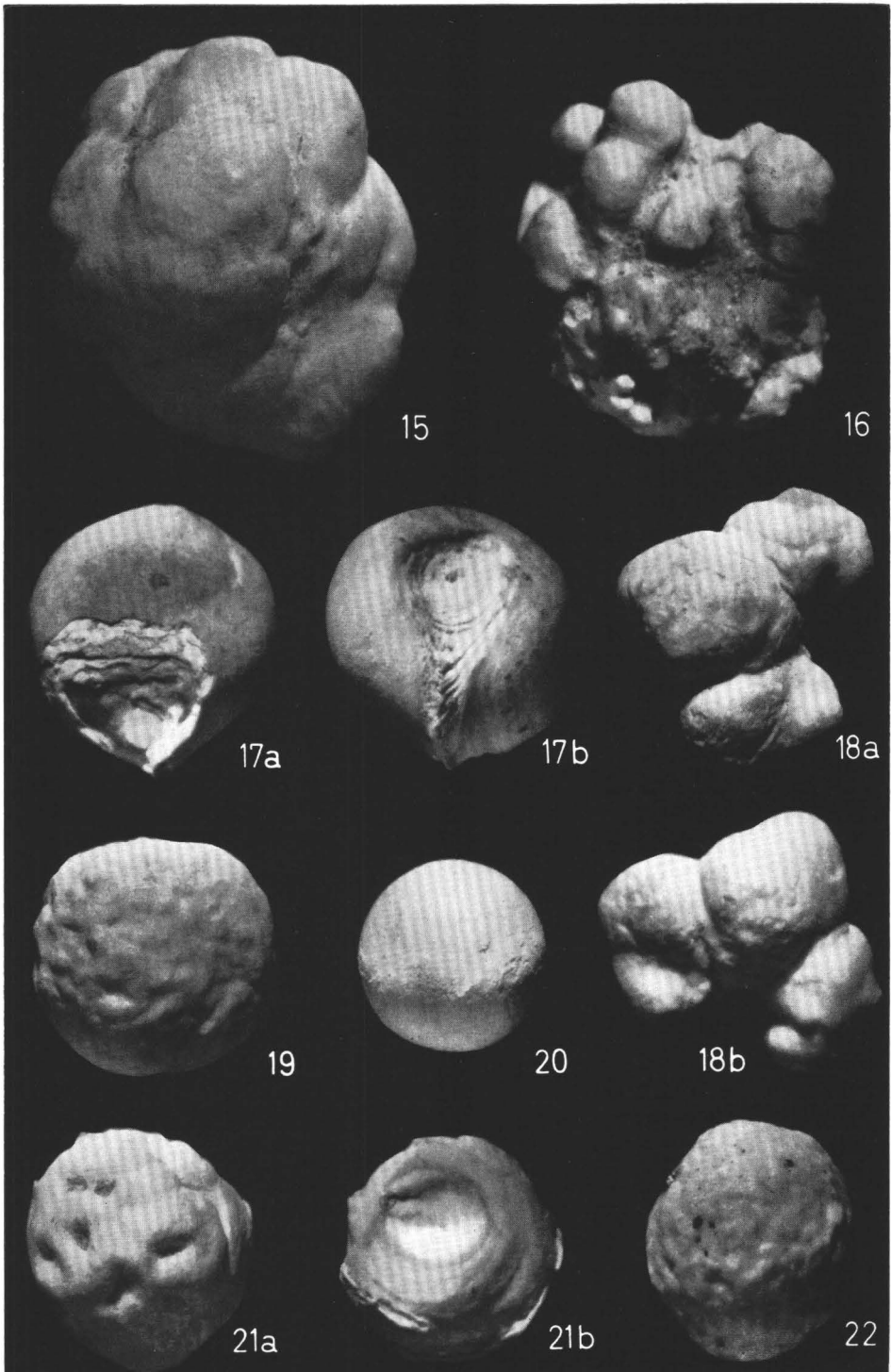












Insektenreste aus dem Perm von Zöbing bei Krems in Niederösterreich

VON FRIEDRICH BACHMAYER und WERNER VASICEK ¹⁾

(mit 1 Tafel und 2 Textabbildungen)

Manuskript eingelangt am 12. Januar 1967

Summary

Wing residues of *Sysciophlebia* spec. have been found in the Permian sediments of Zöbing (Lower Austria). This is the first known occurrence of Permian insects (Blattodea) on Austrian territory. A description of them is given in the present paper.

Die permischen Ablagerungen von Zöbing sind schon lange bekannt und wurden bereits von zahlreichen Forschern bearbeitet und beschrieben, von CONSTANTIN v. ETTINGSHAUSEN 1852, JOHANN ČŽŽEK 1853, DIONYS STUR 1870, LEO WALDMANN 1822, FRANZ XAVER SCHAFFER 1914, WALTER BERGER 1951, KURT VOHRZYKA 1956 und ERIK FLÜGEL 1960.

Die permischen Schichten, die vom Lenischberg bis zum Heiligenstein (östlich von Zöbing) reichen, sind die südwestliche Fortsetzung des mährischen Permokarbons der Boskowitz Furche. Im Raum von Zöbing sind folgende Gesteinstypen ausgeprägt: Konglomerate, Arkosen, Sandsteine und Schieferletten (Brandschiefer).

ETTINGSHAUSEN (1852) bzw. STUR (1870) haben daraus folgende fossile Pflanzen bestimmt:

Calamites spec., *Hymenophyllites semialatus* GEIN., *Neuropteris linguata* NAUM., *N. pteroides* GOEPP., *Odontopteris obtusiloba* NAUM., *Walchia piniiformis* (SCHLOTH.) STBG., *W. filiciformis* STBG., *Voltzia* spec. (Fruchtstand), *Cordaïtes ottonis* GEIN., *Cordaïtes* spec. (Früchte), *Schützia anomala* (GEIN.) GOEPP., *Guilielmites permianus* GEIN.

Von BERGER (1951) stammen folgende Bestimmungen: *Calamites* spec. 1., ? *Calamites* spec. 2., ? *Pteridospermae* indet. div., *Samaropsis* spec. (Samen, Früchte), *Rhabdocarpus* spec. (Samen), cf *Cordaïcarpus cordai* GEIN. (Samen), *Carpolithus* spec. div. (Samen), *Cordaïtes* cf. *palmaeformis* GOEPP., (Blatt),

¹⁾ Anschrift der Verfasser: Dir. Prof. Dr. FRIEDRICH BACHMAYER, Naturhistorisches Museum, Geologisch-Paläontologische Abteilung, A-1014 Wien I, Burgring 7. WERNER VASICEK, Krahuletzmuseum, A-3730 Eggenburg.

Walchia piniiformis (SCHLOTH). STBG. (Zweigbruchstücke), *W. filiciiformis* STBG. (Zweigreste), *Gomphostrobus bifidus* (GEIN.) ZEILL. (Fruchtschuppe).

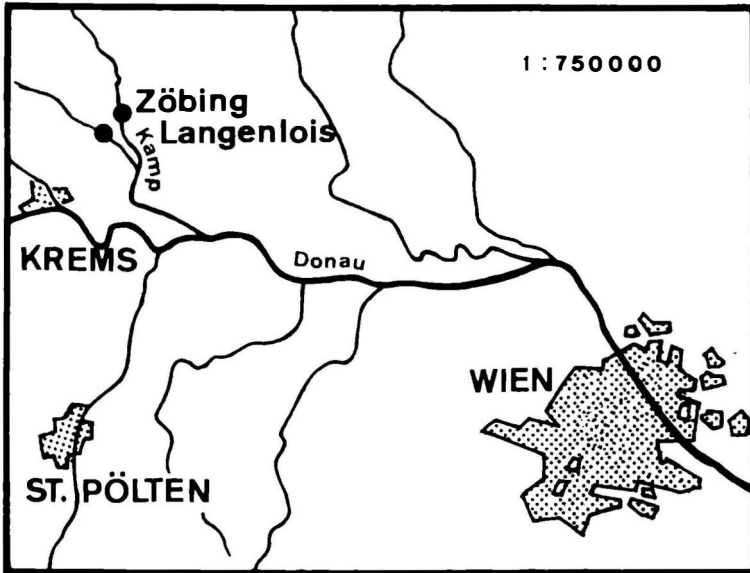


Abb. 1. Geographische Lage von Zöbing. Übersichtskart 1:750.000.

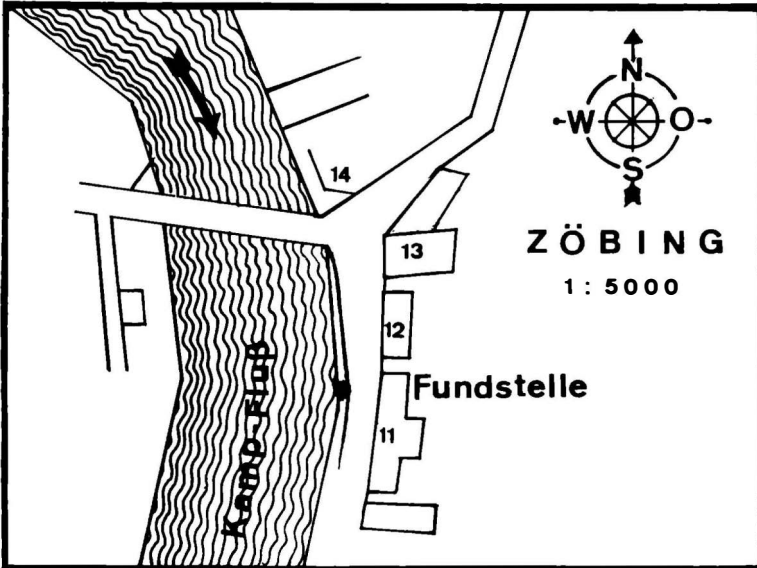


Abb. 2. Lageplan der Insektenfundstelle im Ortsbereich von Zöbing. 1:5.000

Unter den genannten Pflanzen überwiegen also: Calamiten, Cordaiten und Coniferen.

Weiters fand WERNER VASICEK auch nichtmarine Bivalven, die dann |

FLÜGEL (1960) beschrieb. Nach letzterem handelt es sich um die Arten *Carbonicola carbonaria* (GOLDFUSS), *Anthraconaia thuringensis* (GEINITZ) und *Anthracosia cf. bohemica* FRITSCH.

Auf Grund aller dieser an verschiedenen Stellen gefundenen fossilen Reste wurde für den gesamten Schichtkomplex ein unterpermisches Alter angenommen.

Im Jahre 1964 gelang es VASICEK, der seit langem planmäßige Aufsammlungen in den permischen Schichten des Raumes von Zöbing (Niederösterreich) durchführte, unter zahlreichen pflanzlichen und tierischen Fossilien auch Reste von Insekten zu finden. Es handelt sich dabei um die ersten Funde palaeozoischer Insekten auf österreichischem Boden. Sie bilden nun im folgenden Gegenstand einer näheren Schilderung. Das Material dazu befindet sich in der Sammlung der Geologisch-palaeontologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien.

Für fachliche Auskünfte und Unterstützung mit Literatur sind wir Herrn Direktor Prof. Dr. MAX BEIER, Zool. Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien, Dr. h. c. PAUL GUTHÖRL †, ebenso Frau Dr. JARMILA KUKULOVA, Palaeontol. Institut der Karls-Universität in Praha, ČSSR, sehr zu Dank verpflichtet.

Vorkommen:

Die Fundstelle dieser Insekten (vgl. Abb. 1 und 2) liegt innerhalb des Ortsbereiches von Zöbing, Gerichtsbezirk Langenlois bei Krems in Niederösterreich, und zwar am östlichen, linken Ufer des Kampflusses, etwa 37 m südlich der Brücke. Die permischen Schichten haben hier ein NW-SE-Streichen und fallen unter ungefähr 40° nach Südwest.

Das Sediment ist hier ein feinkörniger, dunkelgrauer, glimmerreicher Sandstein mit reichlichem Pflanzenhäcksel, wechsellagernd mit Tonschiefer.

Fundmaterial:

Es liegen im Ganzen 3 Teilstücke von Insektenflügel vor. Sie verteilen sich auf ebensoviele verschiedene Exemplare ein und derselben Spezies. Von einem der Teilstücke sind sowohl Abdruck als auch der Gegendruck vorhanden. Alle diese Flügelreste konnten gattungsmäßig bestimmt werden; es handelt sich um Flügelreste von fossilen Schaben (Blattodea).

Beschreibung der Insektenfunde:

Bei der Bearbeitung dieser Flügelreste wurde bewußt davon abgesehen eine neue Art aufzustellen, obwohl die Aderung der Flügel mit keiner von den bisher beschriebenen Arten übereinstimmt. Dieses geringe Material reicht nicht für eine systematischen Neuaufstellung aus.

Ordnung: Blattodea BRUNNER.

Familie: Spiloblattinidae HANDLIRSCH.

Gattung: *Sysciophlebia* HANDLIRSCH. 1

Sysciophlebia spec. 1.

(Tafel: 1, Fig. 1 u. 1a).

Acqu. Nr. 692/1967, Geolog.-palaeontol. Sammlung des Naturhistorischen Museums in Wien.

Von diesem Exemplar sind Abdruck und Gegendruck vom fast vollständigen linken Vorderflügel einer fossilen Schabe (Blattodea) vorhanden.

Vorderrand wie Hinterrand des Flügels zeigen keine deutliche Abgrenzung, so daß die Gesamtform nicht erkennbar ist, sie dürfte länglich nierenförmig gewesen sein. Die Aderung ist immerhin recht gut zu erkennen. Die Äste der Subcosta entspringen kammartig nacheinander und ziehen schräg nach vorne zum Vorderrand. Es sind 5 Äste vorhanden, wobei der 3. und auch der 5. Ast je zweiteilig sind. Das Subcostalfeld erreicht ungefähr $\frac{2}{3}$ der Flügellänge. Der Radius zieht an der Flügelbasis parallel zur Subcosta. Er besitzt 4 schief verlaufende Äste, von denen der 1. und der 4. gegabelt sind. Die Anzahl der Radialzweige beträgt 7, die alle schräg nach außen zum Vorderrand ziehen. Die Medialis verläuft in einem sanften Bogen ungefähr in der Mitte des Flügels. Sie ist zuerst einfach, verzweigt sich aber gegen den Rand zu in zwei gleichwertige Hauptäste. Der untere Ast teilt sich in der Nähe des Flügelrandes nochmals. Die weitere Fortsetzung ist nicht erhalten. Der Cubitus ist schwach S-förmig geschwungen und hat schräg zum Hinterrand verlaufende Äste. Nur der letzte Ast scheint gegabelt zu sein.

Das Feld zwischen Medialis und Cubitus ist wesentlich breiter als dasjenige zwischen Medialis und Radius. Dies ist typisch für die Familie Spiloblattinidae. Das Analfeld ist durch eine stark gebogene Falte begrenzt. An diesem Exemplar ist auch das aus engverschlungenen Queräderchen bestehende Zwischengeäder recht gut zu sehen (Tafel: 1, Fig. 1).

Abmessungen:

Länge des erhaltenen Flügels	12 mm
Ursprüngliche Länge des Flügels	etwa 19 mm
Größte Flügelbreite	ungef. 6,5 mm
Verhältnis von Breite zur Länge	etwa 1:2,9.

Sysciophlebia spec. 2.

(Tafel: 1, Fig. 2).

Acqu. Nr. 693/1967, Geolog.-palaeontol. Sammlung des Naturhistorischen Museums in Wien.

Bei diesem Exemplar ist nur der halbe Vorderteil des linken Vorderflügels erhalten.

Der Vorderrand des Flügels ist bei diesem Exemplar recht gut ausgeprägt; er ist schwach gebogen. Die Äste der Subcosta ziehen kammartig seitlich zum Vorderrand. Es sind 6 Äste vorhanden; der 4. und der 6. sind gegabelt. Der Radius ist sehr kräftig und zieht parallel zur Subcosta. Vom Radius ziehen 4 Äste bis nahe an die Flügelspitze. Zwei Äste (1. und 4.) sind zweiteilig.

Von der Medialis ist nur ein kleiner Teil zu sehen. Auch vom Cubitus ist nur ein Stückchen vorhanden. Der Flügel hat große Ähnlichkeit mit dem vorher beschriebenen, dürfte also auch zur Gattung *Syscophlebia* gehören.

Abmessungen:

Länge des erhaltenen Flügels	12 mm
Ursprüngliche Länge des Flügels	etwa 19—20 mm
Größte Flügelbreite	ungef. 6,5 mm
Verhältnis von Breite zur Länge	1:2,9 bis 3,1

Syscophlebia spec. 3.

Acqu. Nr. 963/a/1967, Geolog.-palaeontol. Sammlung des Naturhistorischen Museums in Wien.

Es liegt nur ein kleiner Flügelteil von ca. 5 mm vor, und zwar sind vorhanden: die innere Partie des letzten Astes der Subcosta, die drei ersten Äste des Radius, desgleichen ein kleiner Teil der Medialis (bis zur ersten Verzweigung).

Es ist ziemlich sicher, daß wir es auch hier mit einem Rest eines *Syscophlebia*-Flügels zu tun haben.

Anmerkungen:

Die Spiloblattiniden sind für die Stephanische Stufe des Oberkarbons und für das Unter-Perm bezeichnend. *Syscophlebia*-Arten mit einem dichten Netz (Archedictyon), wie es das Exemplar 1 deutlich zeigt, kommen im Perm selten vor, finden sich aber häufig bei den karbonischen Arten. Die permischen Arten haben meistens Queradern.

Somit könnte man auf Grund dieser Feststellungen sagen, daß es sich bei diesen Schichten von Zöbing, in denen die Insektenreste gefunden wurden, um ein sehr hohes Karbon oder unterstes Perm handeln mag. Es könnte sein, daß es sich bei den palaeozoischen Ablagerungen von Zöbing vielleicht nicht um einen einheitlichen Schichtkomplex handelt, sondern daß die einzelnen Sedimente zeitlich verschieden sind. Es wäre denkbar, daß die feinkörnigen, dunkelgrauen, glimmerreichen Sandsteine (mit den Insektenresten), die am Ufer des Kamp aufgeschlossen sind, als tiefste Lage noch Anklänge an das oberste Karbon besitzen. Weitere systematische Aufsammlungen werden vielleicht hierfür nähere Anhaltspunkte liefern.

Literatur

BEKKER-MIGDISOVA, E. A. (1962): Ordnung Blattoidea. Schaben. — In: J. A., Orlov, Grundlagen der Paläontologie, Tracheata und Chelicerata, pag. 88—111, Moskau.
 BERGER, W. (1951): Neue Pflanzenfunde aus dem Rotliegenden von Zöbing (Niederösterreich). — Anz. Österr. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl., Jg. 1951, Nr. 11, pag. 288—290, Wien.
 CZJZEK, J. (1853): Erläuterungen zur Geologischen Karte der Umgebung von Krems und vom Manhartsberg. — S.-B. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl., 7, pag. 1—77, Wien.

- ETTINGSHAUSEN, V. C. (1852): Beitrag zur näheren Kenntnis der Flora der Wealdenperiode. — Abh. k. k. Geol. Reichs-Anst. Wien, 1, pag. 32, Wien.
- FLÜGEL, E. (1960): Nichtmarine Muscheln aus dem Jungpaläozoikum von Zöbing (Niederösterreich). — Verh. Geol. Bundes-Anst. Wien, Jg. 1960, pag. 78—82, Wien.
- GUTHÖRL, P. (1936): Neue Beiträge zur Insekten-Fauna des Saar-Carbons. — Senckenbergiana, vol. 18, pag. 82—112, Frankfurt a. M.
- HANDLIRSCH, A. (1906—1908): Die fossilen Insekten und die Phylogenie der rezenten Formen. Leipzig.
- STAESCHE, K. (1963): Übersicht über die Fauna des deutschen Rotliegenden (Unteres Perm). B. Insekten. — Stuttg. Beitr. Naturkde. Nr. 110, pag. 1—6, Stuttgart.
- STUR, D. (1870): Beiträge zur Kenntnis der Dyas und Steinkohlenformation im Banat. — Jb. k. k. Geol. Reichs-Anst. Wien, vol. 20, pag. 183—200, Wien.
- VOHRZYKA, K. (1958): Geologie und radiometrische Verhältnisse in den jungpaläozoischen Sedimenten von Zöbing, NÖ. — Verh. Geol. Bundes-Anst. Wien, Jg. 1958, pag. 182—187, Wien.
- WALDMANN, L. (1922): Das Südende der Thayakuppel. — Jb. Geol. Bundes-Anst. Wien, vol. 72, pag. 183—204, Wien.

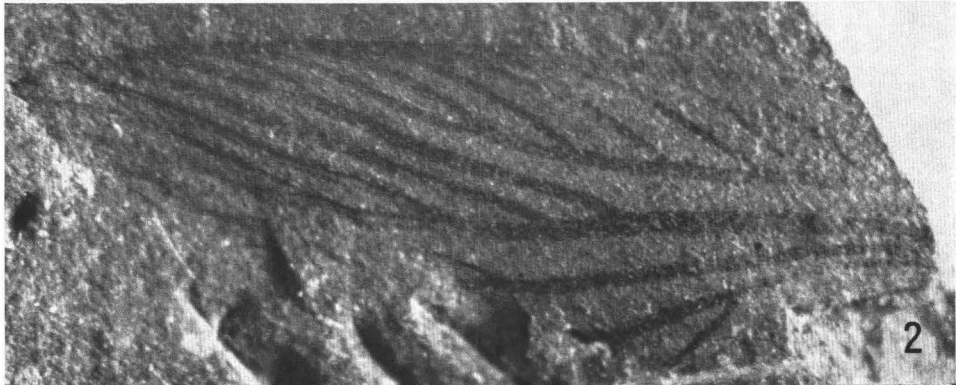
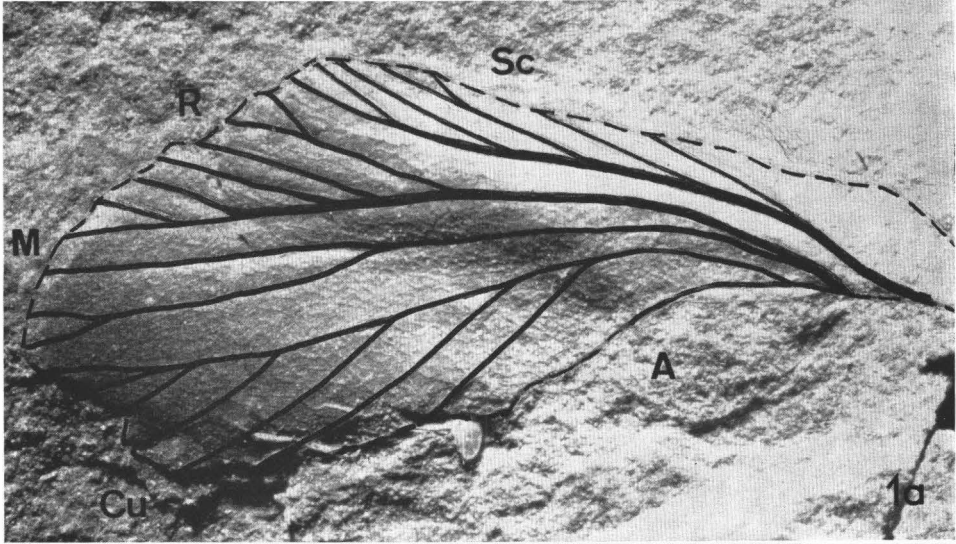
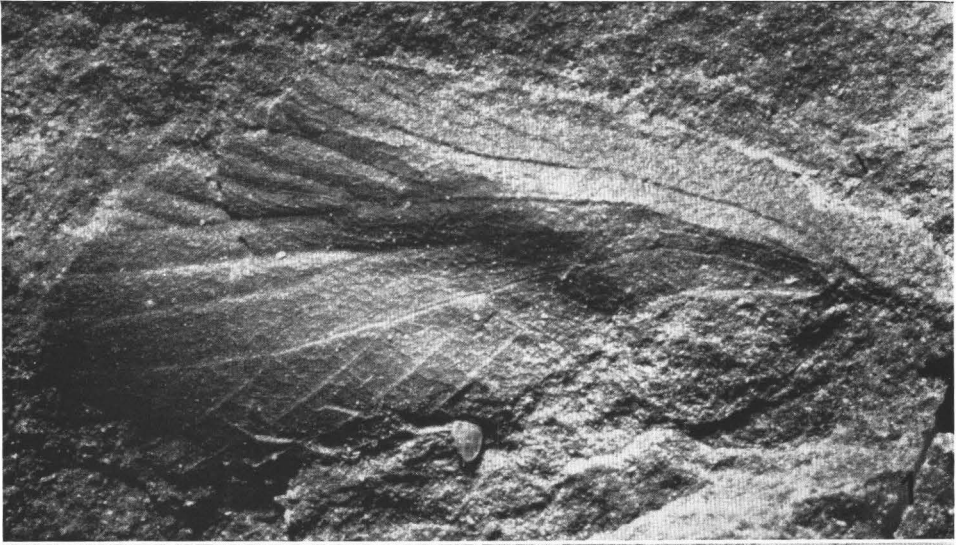
Tafelerklärungen

Fig. 1. Fossiler Insektenflügel einer Schabe: *Sysciophlebia* spec. 1 (Acqu. Nr. 692/1967) aus dem Perm von Zöbing, Niederösterreich. 10 ×.

Fig. 1a wie Fig. 1, mit eingezeichnetem Flügelgeäder. 10 ×.

Fig. 2. *Sysciophlebia* spec. 2, (Acqu. Nr. 693/1967) aus dem Perm von Zöbing, Niederösterreich. 10 ×.

(Die Originale zu diesen Abbildungen sind im Naturhistorischen Museum in Wien aufbewahrt.)



Drei fossile Ophiuren (*Amphiura* [?] *kühni* n. sp.) aus dem Jungtertiär von Österreich

VON HERBERT BINDER und FRITZ STEININGER

(Paläontologisches Institut der Universität Wien)

(Mit 1 Tafel)

Manuskript eingelangt am 26. Jänner 1967

Summary

The first three nearly complete brittle stars (*Amphiura* (?) *kühni* nov. sp.) are described. They were found in the Upper-Miocene marls from Teiritzberg, a locality NE from Korneuburg in Lower Austria, northwest of Vienna.

Einleitung

Die erste Erwähnung fossiler Ophiuren aus dem österreichischen Jungtertiär verdanken wir Herrn Prof. Dr. O. KÜHN, dem diese Zeilen zu seinem 75. Geburtstag gewidmet seien.

Im Rahmen eines Festvortrages, anlässlich des 100jährigen Bestandes der Geologischen Bundesanstalt im Jahre 1951, über unsere paläontologische Kenntnis vom Jungtertiär Österreichs, machte er auf isoliert vorliegende Skelettelemente von Ophiuren in Schlammproben aufmerksam. Solche isolierte Skelettelemente wurden dann von K. KÜPPER (1954) in einer übersichtlichen Arbeit aus dem „Torton“ des Wiener Beckens, z. T. mit Massenvorkommen, beschrieben.

Es scheint mir daher in diesem Rahmen die gegebene Stelle zu sein, die drei ersten aus dem österreichischen Jungtertiär mehr oder weniger vollständig vorliegenden Ophiuren bekanntzumachen. Diese Zeilen wären aber nicht zustande gekommen, ohne die diffizile Aufsammlungsweise von Herrn Kollegen H. BINDER, der seine Fundstücke bereitwilligst für eine Bearbeitung zur Verfügung gestellt hat, wofür ihm herzlichst gedankt sei.

Fundort, Stratigraphie und Erhaltungszustand

Die beiden vorliegenden Ophiurenreste stammen aus der heute aufgelassenen Ziegelei am Teiritzberg bei Stetten in Niederösterreich, einer kleinen Ortschaft NE von Korneuburg im Nordwesten von Wien.

Die Sande und feinsandigen Tonmergel dieser Ziegelei liegen in einem kleinen Einbruchsbecken (Korneuburger Becken vgl. dazu GRILL, 1953) inmitten der Waschbergzone und sind seit langem durch ihre artenreiche Molluskenfauna bekannt, die von GLAESSNER (1926) bearbeitet wurde. Stratiographisch gehören diese Schichten zum Komplex der Karpatischen (bzw. Laaer) Serie, einem Schichtstoß, der über dem Bereich mit *Oncophora* (Luschitzer Serie = Helvet s. str.) und unter dem Bereich der reichen Lagenidenfaunen („Torton“ = Badener Serie) im Wiener Becken liegt. (Vgl. dazu: KAPOUNEK, PAPP & TURNOVSKY, 1960 und KAPOUNEK, KRÖLL, PAPP & TURNOVSKY, 1965).

Die Ophiurenreste stammen aus grauen feinsandigen blättrigen Tonmergeln mit eingelagertem Gips und sandigen Schichtflächen, die das Liegende der molluskenreichen Sande darstellen. Als Begleitfauna wären wenige grabende, meist stark deformierte Bivalven, Wurmröhren, Krebsreste und Fischschuppen erwähnenswert.

Der Erhaltungszustand der drei Reste, einer Körperscheibe mit ganz kurzen Armstümpfen (Exemplar I), einer Körperscheibe mit drei in vielleicht fast vollständiger Länge erhaltenen Armen (Exemplar II) und einer Körperscheibe mit zwei in fast völliger Länge erhaltenen Armen sowie zwei Armstümpfen (Exemplar III) zeigt sowohl die flachgedrückte Körperscheibe wie die Arme als Abdrücke. Die ursprünglichen, aus Kalzit aufgebauten Skelettelemente wurden wahrscheinlich während der Diagenese völlig aufgelöst und die dadurch entstandenen Hohlräume sekundär mit Limmonit inkrustiert. Durch diesen Erhaltungszustand sind Einzelheiten morphologischer Details stark verwischt und schwer kenntlich.

Systematische Eingliederung und Beschreibung

Die Fossilisation der drei vorliegenden Reste, als limmonitinkrustierte Abdrücke, ist für eine systematische Beurteilung äußerst ungünstig. Als systematische Grundlage wurden die Werke von KAESTNER (1963), SPENCER & WRIGHT (1966) sowie MATSUMOTO (1915) herangezogen.

Dabei gelingt es wohl, auf Grund der vorhandenen Merkmalskomplexe die höheren systematischen Kategorien festzulegen, doch ist die eindeutige Zuweisung zu einer bestimmten Gattung ein absolut unsicheres Unterfangen. Im folgenden wird der in SPENCER & WRIGHT (1966) verwendeten Systematik unter Berücksichtigung der Revision der Gattungen der *Amphiuridae* von FELL (1962) gefolgt:

Subphylum: Asterozoa ZITTEL, 1895

Klasse: Stelloidea, LAMARCK, 1816

Unterklasse: Ophiuroidea GRAY, 1840

Ordnung: Ophiurida MÜLLER & TROSCHER, 1840

Unterordnung: Gnathophiurina MATSUMOTO, 1915

Familie: *Amphiuridae* LJUNGMAN, 1867

Gattung: *Amphiura* FORBES, 1843.

Wie bereits betont wurde, ist die Gattungszuweisung sehr unsicher. Durch den Bau der Körperscheibe (Größe, Umriß, Bedeckung durch kleine flache, dachziegelartig übergreifende Plättchen) und die Gestalt des Kieferapparates könnten jedoch diese Formen zur Gattung *Amphiura* gezählt werden. Nahestehend ist auch die Gattung *Amphioplus* NERRILL, 1899, doch lassen sich die hierfür typischen divergierenden Radialschilder nicht nachweisen. Sehr ähnliche Formen finden sich auch unter der Gattung *Nullamphiura* FELL, 1962, doch sind sie wesentlich größer, die Arme kürzer und gegen das Armende rasch abnehmend-zugespitzt.

Amphiura (?) *kühni* nov. spec.

(Tafel: 1, Fig. 1, 2)

Diagnose: Kleine Ophiuren mit langen dünnen Armen mit kurzen, aber stark abstehenden Stacheln. Körperscheibe mit dachziegelartig angeordneten Plättchen bedeckt und in den Interradien eingezogen.

Holotypus: Exemplar I, Coll. Paläontolog. Institut d. Universität Wien.

Locus typicus: Ziegelei am Teiritzberg bei Stetten, in Niederösterreich.

Stratum typicum: Tonmergel der Karpatischen (Laaer-) Serie.

Derivatio nominis: zu Ehren von Herrn Prof. Dr. Dr. h. c. mult. O. KÜHN.

Beschreibung

Exemplar I (Holotypus) (Tafel: 1, Fig. 1):

Vom größeren der beiden Exemplare ist die Körperscheibe mit kurzen Armstümpfen erhalten, glatte rostbraune Verfärbungen deuten den weiteren Verlauf der Arme an. Die morphologischen Details liegen, wie schon oben erwähnt, als limmonitinkrustierte Abdrücke vor, wodurch Einzelheiten stark verwischt bzw. nicht zu beobachten sind.

Körperscheibe: Dorsalseite abgehoben, Abdruck der Ventralinnenseite freiliegend. Scheibenumriß rundlich-oval, zwischen den Armen in den Interradien leicht eingebuchtet. Die Oberfläche mit kleinen, dachziegelartig angeordneten Scheibenplättchen bedeckt.

Oralschild und Adoralschilder vorhanden, doch nicht genau abzugrenzen.

Kieferapparat aus 5 deutlichen Kiefern, die als V-förmige Vertiefungen erhalten sind und eine paarige Reihe von Zahnpapillen im Abdruck vermuten lassen.

Bursalspalten mit deutlich ausgebildeten radialen und interradialen Bursalspangen.

Arme: nicht mit der Körperscheibe verschmolzen, sondern deutlich abgesetzt unter der Scheibe liegend. Leider nur kurze Armstümpfe erhalten, die mit limmonitisierendem Sediment erfüllt sind und daher keine Armwirbel erkennen lassen. Nach Entfernen des Sediments sind große durchgebogene Lateralplattenabdrücke zu erkennen, die schuppenartig hintereinander

gereiht sind. Am distalen Rand der Lateralplatten mehrere (wahrscheinlich 3) gerade abstehende, starke, konische Stacheln von 0,5—0,7 mm Länge. Ventral-schilder im Abdruck vorhanden, doch in ihrem Umriß nicht exakt abgrenzbar. Da die gesamte Dorsalseite der Körperscheibe und der Arme fehlt, können über die Bauteile der Dorsalseiten keinerlei Angaben gemacht werden.

Ein Teil eines limmonitisierten Armstückes findet sich, durch eine tiefe Sedimentgrube von der Körperscheibe abgetrennt, wodurch eine ca. Arm-länge von 29,5 mm festgelegt wird und ein allmähliches Verschmälern des Armes gegen die Spitze hin beobachtet werden kann.

Exemplar II (Tafel: 1, Fig. 2):

Die Körperscheibe des Exemplares II ist etwas kleiner, zeigt aber denselben rundovalen Umriß, sowie die Einbuchtungen zwischen den Armen. Hier ist die Dorsalseite noch erhalten und mit kleinen rundlichen, dachziegel-artig angeordneten Scheibenplättchen bedeckt. Radialschilder sind nicht zu beobachten.

Die Körperscheibe selbst ist flachgedrückt, wobei der Kieferapparat, die Arme und Bursalspannen durchgeprägt wurden.

Arme: drei mehr oder weniger vollständige Arme in Verbindung mit der Körperscheibe erhalten. Ebenso wie bei Exemplar I nicht mit der Körperscheibe verschmolzen, sondern unter dieser liegend. Auch hier, bei Exemplar II, sind die Armplatten als limmonitinkrustierte Abdrücke erhalten, wobei der Dorsalteil der Arme fehlt. Gut zu erkennen sind die großen, durchgebogenen Lateralplatten mit ihren abstehenden, kräftigen, konischen Stacheln. An manchen Stellen sind an der Ventralseite der Arme undeutliche Wirbelabdrücke vorhanden, die einen ausgeprägten schmalen Wulst im Bereich der Ventralrinne (bzw. Ambulacralfurche) zeigen. Die Ventralplatten sind nicht zu erkennen. Die Arme nehmen von der Körperscheibe bis zu den erhaltenen Armspitzen ganz allmählich ab.

Exemplar III:

Die Körperscheibe und die Arme zeigen ähnliche Größenverhältnisse wie bei Exemplar II und die gleiche morphologische Gestalt sowie die oben beschriebenen Merkmale.

Von den Armen sind zwei in fast völliger Länge erhalten und unter die Körperscheibe umgeschlagen, zwei weitere Arme sind als kurze Stümpfe vorhanden. Auch bei diesem Exemplar fehlt die Dorsalseite der Arme, die Lateralplatten mit ihren stark abstehenden, kräftigen konischen Stacheln sind wieder deutlich zu erkennen.

Da sich dieses Exemplar von seinem Untergrund sehr schlecht abhebt und keine weiteren Details zur Kenntnis der neuen Art beiträgt, wurde von einer Abbildung abgesehen.

Bemerkungen: Unter dem von KÜPPER (1954) beschriebenen Material finden sich, auf isolierten Skeletteilen (Wirbel, Ventral-, Lateral-, Dorsalplatten, Armbruchstücken und Stacheln) begründet, folgende Ophiurenarten:

Ophiura ? *parviformis* KÜPPER, *Ophiura* ? *vindobonensis* KÜPPER, *Amphiura* ? *badensis* KÜPPER, *Amphiura* ? *gigantiformis* KÜPPER und *Asteronys* sp. Die allein mit der hier neubeschriebenen Art vergleichbaren Lateralplatten scheiden die beiden Ophiurenarten durch ihre breiten, rundlichen Lateralplatten von vornherein aus. Die Lateralplatten der beiden Amphiurenarten zeigen dieselben schmalen, langen, stark gebogenen Platten mit drei bis vier deutlichen Stachelwarzen, doch sind sie wesentlich größer und stärker.

Ein ähnlicher Amphiure wurde von ARNOLD (1908) aus dem Ober-Miozän von Kalifornien beschrieben (*Amphiura sanctacrucis* ARNOLD). Bei diesem kommen aber die Arme in den Einbuchtungen der Körperscheibe zu liegen, außerdem finden sich Radialschilder von mittlerer Größe, sowie 4 Stacheln pro Lateralplatte. Eine weitere Form wurde von RASMUSSEN (1950) aus der Kreide Dänemarks angeführt (*Amphiura* (?) *senonensis* VALETTE). Aus dem Tertiär Venezuelas wurde eine Art der sehr nahestehenden Gattung *Amphioplus venezuelanus* BERRY bekanntgemacht, doch lassen sich deutliche Radialplatten erkennen. Ebenso zeigt die aus der Oberkreide Australiens beschriebene *Nullamphiura felli* SKWARKO einige ähnliche Merkmale. Auch die von CHAPMANN zu der Familie der *Ophiacanthidae* gestellte Art: *Ophiacanta* (*Ophioglyphoida*) *fosteri* CHAPMANN läßt eine von dachziegelartig übereinanderliegenden, pentagonalen Plättchen bedeckte Körperscheibe erkennen, besitzt annähernd dieselbe Größe, doch tragen die Arme lange, dünne Stacheln.

Maße	Exemplar I (Holotypus)	Exemplar II	Exemplar III
Körperscheibendurchmesser	7 mm	4,5 mm	4,2 mm
Armbreite beim Austritt aus der Körperscheibe	1,5 mm	0,6 mm	0,5 mm
erhaltene Armlängen	ca. 29,5 mm	8, 14, 16 mm	15,3; 16,5 mm

Biostratinomische Bemerkungen

SCHÄFER (1962) betont, daß nach der rezenten Besiedlungsdichte Ophiuren zu den häufigsten Fossilien gehören müßten. Da aber die Skelettelemente nur häutig bzw. bindegewebig miteinander verbunden sind, zerfallen die Individuen bald nach ihrem Absterben in ihre einzelnen Bestandteile. Zusammendriftung führt dann oft zur Anhäufung von Massenvorkommen, wie sie auch im fossilen Zustand sehr überzeugend von MERRIAM (1931) aus dem Miozän von Kalifornien beschrieben wurden. Daß es dabei zu Frachtsonderungserscheinungen kommen kann, wurde von verschiedenen Autoren betont. Ganze Individuen sind nach SCHÄFER nur dort zu erwarten, wo die Leiche auf strömungslosem Grund bald einsedimentiert wurde und keine Resedimentation stattfand. Außerdem sind im Sediment wühlende und hauptsächlich im schlammigen Grund lebende Formen wie die Vertreter der Familie der *Amphiuridae* dabei für eine körperliche Erhaltung prädestiniert. Wahrscheinlich finden sich unter den Arten dieser Familie auch Erzeuger von Ruhespuren, wie sie von SZAJNOCHA (1899) und SEILACHER (1953) bekanntgemacht wurden.

Überschüttung durch wandernde Sedimente stellt die häufigste Todesart von Ophiuren dar, wobei bereits 5 cm plötzlicher Sedimentation zum Absterben ganzer Populationen führen können. Einer solchen raschen Sedimentation verdanken wir wahrscheinlich die Fossilisation einer nicht großen Platte mit ca. 70 Individuen aus dem Tertiär von Italien, die von SACCO (1893) beschrieben wurde.

Aus dem Vorkommen in faziell verschiedenen Sedimenten des „Torton“ im Wiener Becken schließt KÜPPER (1954) auf eine engere fazielle Bindung der einzelnen Arten, bzw. Gattungen an ihren Lebensraum.

Zusammenfassung

Aus Tonmergeln der karpatischen (Laa-) Serie des österreichischen Jungtertiärs werden aus der Ziegelei von Stetten bei Korneuburg in NÖ. die drei ersten fast vollständigen Exemplare von Ophiuren (*Amphiura* (?) *kühni* nov. spec.) beschrieben und abgebildet.

Literaturverzeichnis

- ARNOLD, C., (1908): Description of a new brittle star from the Upper Miocene of the Santa Cruz Mountains, California. — Proc. U. S. Nation. Mus., **34**, 403—406, 1 Taf. Washington.
- BERRY, Ch. T., (1941): Tertiary ophiurans from Venezuela. — J. Paleont., **15**, 68—70, Taf. 11, Tulsa.
- CHAPMANN, F., (1933): A lower Cretaceous brittle-star from Queensland. — Proc. roy. Soc. Victoria, **46**, 195—199, 1 Taf. Melbourne.
- FELL, H. B., (1961): A revision of the major Genera of Amphiurid Ophiuroidea. — Trans. roy. Soc. New Zealand Zoology **2** (1), 1—26.
- GLÄSSNER, M. F., (1926): Neue Untersuchungen über die Grunder Schichten bei Korneuburg. — Verh. Geol. Bundesanst., 111—125. Wien.
- GRILL, R., (1953): Der Flysch, die Waschbergzone und das Jungtertiär um Ernstbrunn (Niederösterreich). — Jb. Geol. Bundesanst., **96**, 65—116, Taf. 3, 4. Wien.
- KÄSTNER, A., (1963): Lehrbuch der Speziellen Zoologie. — Tl. I, 5. Lfg.: Ophiuroidea, S. 1341—1367. Stuttgart.
- KAPOUNEK, J., PAPP, A., TURNOVSKY, K., (1960): Grundzüge der Gliederung von Oligozän und älterem Miozän in Niederösterreich nördlich der Donau. — Verh. Geol. Bundesanst., 217—225. Wien.
- KRÖLL, A., PAPP, A., TURNOVSKY, K., (1965): Die Verbreitung von Oligozän, Unter- und Mittelmiozän in Niederösterreich. — Erdöl & Erdgas Z., **81**, 109—116. Wien—Hamburg.
- KÜHN, O., (1952): Unsere paläontologische Kenntnis vom österreichischen Jungtertiär. — Verh. Geol. Bundesanst. Sonderh. C, 114—126. Wien.
- KÜPPER, K., (1954): Ophiuroidea aus dem Torton des Wiener Beckens. — Palaeont. Z., **28**, 159—166, Taf. 14, 15. Stuttgart.
- MATSUMOTO, H., (1915): A new Classification of the Ophiuroidea. With Descriptions of New Genera and Species. — Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, **27**, 43—92. Philadelphia.
- MERRIAM, Ch. W., (1931): Notes on a brittle-star limestone from the Miocene of California. — Amer. J. Sc., **21**, 304—310. New York.
- RASMUSSEN, H. W., (1950): Cretaceous Asteroidea and Ophiuroidea with special reference to the species found in Denmark. — Denmarks geol. Undersogelse Sr. 2, Nr. 77, 134 S., 18 Taf. Kobenhagen.

- SACCO, F., (1893): Sopra alcuni Asteroidi fossili. — Atti Acc. Torino, **28**, 739—745, 1 Taf. Torino.
- SCHÄFER, W., (1962): Aktuo-Paläontologie nach Studien in der Nordsee. — VIII + 666 S., 36 Taf. Frankfurt (Kramer).
- SEILACHER, A., (1953): Studien zur Palichnologie II. Die fossilen Ruhespuren (Cubichnia). — N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **98**, 87—124. Stuttgart.
- SIEVERTS-DORECK, H., (1953): Zur Verbreitung känozoischer Ophiuren. — N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 275—286. Stuttgart.
- SKWARKO, S. K., (1963): A new upper cretaceous Ophiurid from Australia. — Paleontol., **6**, 579—581, Taf. 78. London.
- SPENCER, W. K. & C. W. WRIGHT, (1966): Asterozoans. — ex MOORE, R. C.: Treatise on Invertebrate Paleontology. — Part U, Echinodermata **3**, **1**, U 4—U 107, 89 Fig. New York.
- SZAJNOCHA, W., (1899): Traces of Ophiurids in the Miocene marls of Wieliczka. — Kosmos polski, **24**, 387—389. Lemberg. (poln.)

Tafelerklärungen:

Fig. 1. *Amphiura* (?) *kühni* nov. spec., Exemplar I (Holotypus); karpatische Serie, Teiritzberg bei Korneuburg, NÖ. Abbildungsmaßstab 1 : 7 (Coll. Paläontolog. Institut d. Universität Wien)

Fig. 2. *Amphiura* (?) *kühni* nov. spec., Exemplar II; karpatische Serie, Teiritzberg bei Korneuburg, NÖ. Abbildungsmaßstab 1 : 4 (Coll. Paläontolog. Institut d. Universität Wien)



Ein neuer Cricetodontide (Rodentia, Mammalia) aus dem Pannon des Wiener Beckens

VON GUDRUN DAXNER ¹⁾

(Mit 3 Textabbildungen)

Manuskript eingelangt am 16. März 1967

Im Jahre 1963 wurde vom Paläontologischen Institut der Universität Wien eine Grabung in den pliozänen Tegeln von Brunn-Vösendorf (NÖ.) durchgeführt. Die Grabung und teilweise die Schlämm- und Auslesearbeiten wurden in dankenswerter Weise durch eine Subvention des Österreichischen Forschungsrates ermöglicht. Ziel und Zweck der Ausgrabung waren die Kleinsäuger, deren Kenntnis bisher noch sehr ungenügend ist, denen jedoch in stratigraphischer Hinsicht für die Parallelisierung mit ausländischen Fundstellen eine große Bedeutung zukommt. Die Fauna und Flora aus dem Pannon von Brunn-Vösendorf wurde bereits vor Jahren bearbeitet (s. THENIUS 1950, PAPP & THENIUS 1954), doch waren damals nur wenige Kleinsäugerreste bekannt, sodaß in Anbetracht der durch Evertibraten gut stratifizierten Fundschichten eine Grabung nach Kleinsäufern wünschenswert schien. Unter den Micromammalia herrschen Reste von Insektivoren vor, Nager zählen zu äußerst seltenen Funden. Angesichts der Seltenheit und der Bedeutung für die Feinstratifizierung sei an dieser Stelle nur über einen Vertreter der Cricetodontiden berichtet, der von Brunn-Vösendorf (NÖ.) und aus den gleichaltrigen Tegeln von Inzersdorf (Wien XXIII) durch einen linken isolierten M^1 und durch ein linkes Maxillarfragment mit M^1 und M^2 belegt ist. Eine Bearbeitung weiterer Cricetodontiden aus Brunn-Vösendorf ist an anderer Stelle vorgesehen. Beide Fundorte liegen an der Triesterstraße etwa 7 km bzw. 11 km SSW vom Stephansplatz (Wien I). Stratigraphisch gehören diese fossilreichen Tegel, der sandige Zwischenhorizont, an dessen Basis die meisten Wirbeltierfunde gemacht wurden, sowie die darüberliegenden sandreicheren Tone dem U-Pliozän an und entsprechen nach der Gliederung von PAPP (1948) dem Horizont Pannon E. Bei der Bearbeitung übernahm ich die Terminologie der einzelnen Zahnelemente von SCHAUB (1925) und FAHLBUSCH (1964). Die Zeichnungen wurden bei etwa 85facher Vergrößerung mit dem Zeichenapparat für das ZEISS Stereomikroskop SM XX (Okular 4, Objektiv 4) bei einem Zeichen-

¹⁾ Anschrift d. Verf.: Dr. Gudrun DAXNER, Paläontologisches Institut der Universität Wien, 1010 Wien I, Universitätsstraße 7.

abstand von ca. 460 mm ausgeführt. Mit Hilfe eines Okularmikrometers konnten unter dem Stereomikroskop SM XX die Maße mit einer Genauigkeit von $\pm 0,02$ mm genommen werden (Abb.1).

Herr Univ. Prof. Dr. E. THENIUS, Vorstand des Paläontol. Inst. d. Universität Wien, überließ mir das in der Sammlung dieses Institutes aufbewahrte Material aus Brunn-Vösendorf zur Bearbeitung, Herr Dkfm. E. WEINFURTER (Wien) stellte mir das Material aus Inzersdorf zur Verfügung; beiden Herren möchte ich an dieser Stelle meinen herzlichen Dank aussprechen. Ferner danke ich Herrn Univ.-Ass. Dr. V. FAHLBUSCH (München) für wertvolle Anregungen beim Studium der Cricetodontiden.

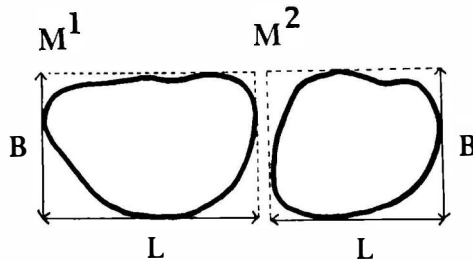


Abb. 1: L = Länge, B = Breite

Ordo: Rodentia BOWDICH 1821

Fam.: Cricetidae STEHLIN & SCHAUB 1951

Subfam.: Cricetodontinae STEHLIN & SCHAUB 1951

Gen.: *Megacricetodon* FAHLBUSCH 1964

Mesocricetodon nov. subgen.

Derivatio nominis: Nach „*mesos*“ (griech.) = inmitten, in der Mitte; auf Grund der vermittelnden Stellung zwischen *Democricetodon* und *Megacricetodon*.

Diagnose: Obere Molaren relativ kurz und breit, Vorderknospe der M^1 ungeteilt. Innenbucht nach vorne gebogen, Paraconussporn vorhanden. Mesoloph mittellang, kann sich mit dem Paraconussporn verbinden.

Megacricetodon (*Mesocricetodon* nov. subgen.) *minutus* nov. spec.

Abb. 2, 3

Derivatio nominis: Nach „*minutus*“ (lat.) = winzig; auf Grund der sehr geringen Größe.

Locus typicus, Stratum typicum: Ziegelgrube Inzersdorf (Wien XXIII), Pannon des Wiener Beckens, Zone E.

Holotypus: Linkes Maxillarfragment mit M^1 und M^2 , mäßig stark abgekaut. Coll. Dkfm. E. WEINFURTER Wien, Abb. 2 a, b.

Paratypus: M^1 sin. (Metaconus fragmentär), aus dem Pannon E von Brunn-Vösendorf (NÖ.), mäßig abgekaut. Coll. Paläontol. Inst. d. Universität Wien Nr. 1909/1, Abb. 3.

Diagnose: Die Zähne sind klein, relativ kurz und breit. Die Vorderknospe des M^1 ist ungeteilt, keine mediane Rinne oder deutliche Furche an der mesialen Kronenwand; die Kaufläche der Vorderknospe zeigt jedoch zwei durch eine Schmelzwand scharf getrennte Dentinfelder. Die Innenbucht ist nach vorne gebogen, kann durch das Fehlen des Prc toconus-Hinterarmes mit der vorderen Außenbucht in direkte Verbindung

treten. Der Mesoloph ist mittellang, kann sich mit dem Paraconussporn verbinden. Die Innenhöcker sind breit, die Außenhöcker mesio-distal schmaler und nach distal geneigt. Die breite Wurzel unter den Innenhöckern ist ungeteilt.

Holotypus: M^1-M^2 sin.

M^1 — Maße: Länge $M^1 = 1,39$ mm.

Breite $M^1 = 0,86$ mm.

Höhe M^1 (gemessen von der Kronenbasis bis zum höchsten Punkt eines Höckers):

Paraconus = 0,46 mm Metaconus = 0,46 mm

Protoconus = 0,59 mm Hypoconus = 0,63 mm

Beschreibung: (Abb. 2a):

Die Buccalwand der Zahnkrone verläuft gerade, sie ist nur im Bereich des Paraconus und des Metaconus leicht gewellt. Die ungeteilte Vorderknospe

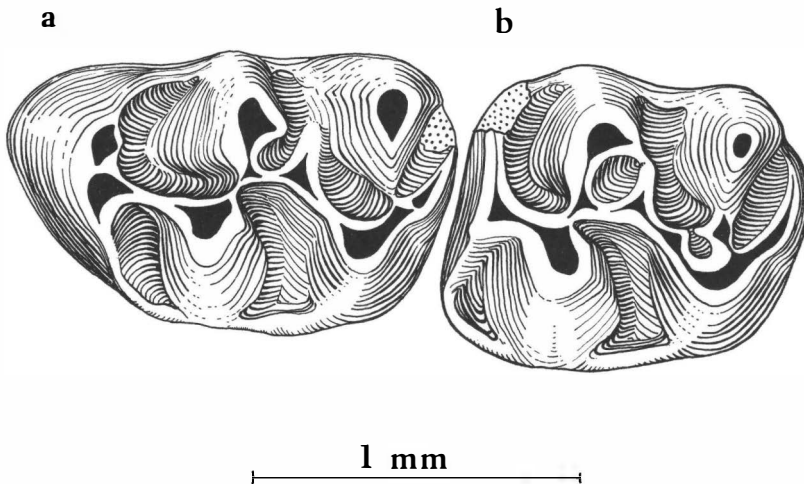


Abb. 2: *Megacricetodon* (*Mesocricetodon* nov. subgen.) *minutus* nov. spec. von Inzersdorf (Wien XXIII), Pannon E; M^1 und M^2 sup. sin., Holotypus, Coll. Dkfm. E. WEINFURTER, Wien.

a) M^1 sup. sin. Länge = 1,39 mm, Breite = 0,86 mm

b) M^2 sup. sin. Länge = 1,09 mm, Breite = 0,88 mm

wird von einer regelmäßig abgerundeten Mesialwand umschlossen. Die Lingualwand ist leicht konvex und zeigt keine Einbuchtung zwischen der Vorderknospe und dem Protoconus. Aus dem buccalen Teil der Vorderknospe entspringt eine Crista, die in ein buccales Vordercingulum übergeht, eine linguale Crista, die in ein Cingulum übergeht, verläuft vom lingualen Abschnitt der Vorderknospe zum Protoconus. Lingual begrenzt ein kurzes Cingulum die Innenbucht, die Außenbucht wird durch ein kurzes buccales Cingulum zwischen Paraconus und Metaconus abgeschlossen.

Der Hypoconus-Hinterarm geht in ein kräftiges Schlußcingulum über. Die Vorderknospe ist an der Mesialwand ungeteilt, sie weist weder eine deut-

liche Furche noch eine Spur einer Einkerbung auf. Bei Betrachtung der Kaufläche der Vorderknospe zeigt sich aber eine Zweiteilung, indem zwei etwa gleich große Dentinfelder durch eine kräftige Schmelzwand getrennt sind. Der Protoconus-Vorderarm verläuft gerade nach mesial, um sich mit dem lingualen Abschnitt der Vorderknospe zu vereinigen, der kurze Protoconus-Hinterarm verbindet sich mit der nach rückwärts gerichteten Vorjochkante. Die Außenhöcker sind leicht nach rückwärts geneigt und fallen an der Buccal- und Distalseite steil ab, mesio-distal sind sie schmaler als die Innenhöcker. Die Innenhöcker übertreffen die Außenhöcker an Höhe. Der vordere Außenhöcker bildet einen deutlichen Paraconussporn; ein Mesoloph ist vorhanden, stößt bis in die Mitte der Außenbucht vor und endet ca. in Höhe des Paraconussporns, ohne mit diesem in Verbindung zu treten. Bedeutend schwächer als der Paraconus deutet der Protoconus eine Spornbildung an. Die beiden Jochkanten sind leicht nach rückwärts gerichtet. Der Längsgrat ist im Bereich des Mesoloph geknickt und geht in seinem disto-lingualen Verlauf in den Hypoconus-Vorderarm über. Die vordere Außenbucht umfängt in Form einer halbmondförmigen Vertiefung den mesialen Abhang des Paraconus. Sie wird durch den Protoconus-Hinterarm, der Protoconus und Längsgrat verbindet, von der weit vorgezogenen und an der Basis des Protoconus stark eingetieften Innenbucht abgetrennt. Die linguale Wurzel unter den Innenhöckern ist ungeteilt, sie besteht nicht aus zwei einzelnen Wurzeln wie bei vielen der pleistozänen und rezenten Zwerghamster. Die vordere Innenbucht findet ihre linguale Begrenzung durch das linguale Vordercingulum. Die Außenbucht wird durch den Mesoloph in zwei Haupttäler gegliedert, wobei das mesiale Tal ca. in seiner Mitte durch den Paraconussporn eine Verengung erfährt. Zwischen Metaconus und Schlußcingulum ist eine hintere Außenbucht eingeschlossen.

M² — Maße: Länge M² = 1,09 mm.

Breite M² = 0,88 mm.

Beschreibung (Abb. 2b):

Die Buccalwand der Krone verläuft mehr oder weniger gerade, sie ist nur im Bereich der Außenhöcker leicht gewellt, die konkave Mesialwand wird von einem kräftigen Vordercingulum, das sich lingual fortsetzt, begrenzt. Cingulumbildungen können zwischen allen vier Haupthöckern verfolgt werden. Der Protoconus-Vorderarm verbindet sich nach kurzem Verlauf mit dem Vordercingulum, der kurze Protoconus-Hinterarm verbindet sich mit der mehr oder weniger transversal verlaufenden Vorjochkante. Die Außenhöcker sind leicht nach distal geneigt und fallen buccal wie distal steil ab; die Innenhöcker übertreffen die Außenhöcker an Breite und Höhe. Der Paraconussporn ist kräftiger entwickelt als am M¹ und verbindet sich mit dem ca. in halbe Höhe der Außenbucht vorspringenden Mesoloph. Die Verbindung von Mesoloph und Paraconussporn bewirkt eine Abschnürung des mesialen Abschnittes der Außenbucht. Die Nachjochkante ist in zwei Äste geteilt, der distale Ast verläuft zum Hypoconus-Hinterarm, der mesiale zeigt die Tendenz, sich mit dem

Hypoconus-Vorderarm zu verbinden. Die Innenhöcker des M^2 sind stärker verbreitert als die des M^1 .

Paratypus: M^1 sin.

Maße: Länge $M^1 = 1,47$ mm.

Breite $M^1 = 0,92$ mm.

Höhe M^1 (gemessen von der Kronenbasis bis zum höchsten Punkt eines Höckers):

Paraconus = 0,46 mm

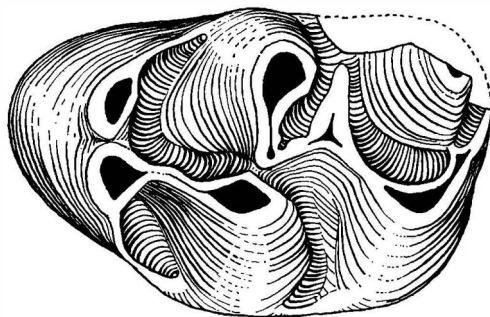
Metaconus = ?

Protoconus = 0,59 mm

Hypoconus = 0,67 mm.

Beschreibung (Abb. 3):

Der Zahn ist im buccal-distalen Bereich fragmentär. Die Buccalwand verläuft, soweit sie vorhanden ist, ziemlich gerade, die Lingualwand ist regelmäßig schwach konvex und geht ohne Einbuchtung zwischen Vorderknospe



1 mm



Abb. 3: *Megacricetodon* (*Mesocricetodon* nov. subgen.) *minutus* nov. spec. von Brunn-Vösendorf (NÖ.), Pannon E; M^1 sup. sin., Paratypus, Coll. Paläontol. Inst. Universität Wien Nr. 1909/1, Länge = 1,47 mm, Breite = 0,92 mm

und Protoconus in die mesiale Kronenwand über. Die Vorderknospe ist ungeteilt, d. h. es zeichnet sich keine deutliche Rinne oder Furche an der mesialen Kronenwand ab. Dennoch wird eine Tendenz zur Teilung der Vorderknospe durch zwei getrennte Kaumarken und durch eine schwache Einkerbung zwischen den beiden Kaumarken, die auf die Mesialwand übergeht, sich aber früh verliert, angedeutet. Linguales wie buccales Vordercingulum sind vorhanden, sie verbinden die von der Vorderknospe nach buccal und lingual verlaufenden Cristen mit den beiden Vorderhöckern. Zwischen Protoconus und Hypoconus schließt ein Cingulum die Innenbucht gegen lingual ab, ein Schlußcingulum ist vorhanden. Der Protoconus-Vorderarm verläuft gerade und verbindet sich mit dem lingualen Teil der Vorderknospe, ein Protoconus-Hinterarm ist nicht ausgebildet, es fehlt damit die direkte Verbindung zwischen

Protoconus und Längsgrat. Der Paraconus und der fragmentäre Metaconus sind nach distal geneigt, die beiden Innenhöcker erreichen eine größere Breite und Höhe als die Außenhöcker. Die Abkauung der Vorderknospe und des Paraconus erfolgt auf der Distalseite, die Kaumarken der beiden Innenhöcker sind gegen die Mediane der Zahnkrone gerichtet. Der Protoconus ist mesiodistal breiter als der des Holotypus, distal zeichnet sich eine Kanten- oder Spornbildung ab. Ein Paraconussporn ist vorhanden wenn auch etwas schwächer als beim Holotypus, der Mesoloph reicht etwas über die Mitte der Außenbucht hinaus. Der Längsgrat ist gebogen, im Bereich des Mesolophs geknickt. Die Innenbucht ist entlang des distalen Abhanges des Protoconus stark eingetieft, nach vorne gerichtet und verfließt — bedingt durch das Fehlen des Protoconus-Hinterarmes, der Verbindung zwischen Paraconus und Längsgrat — mit der halbmondförmigen vorderen Außenbucht. Die vordere Innenbucht ist klein. Die Außenbucht wird durch den Mesoloph geteilt. Eine hintere Außenbucht zwischen Metaconus und Schlußcingulum ist vorhanden. Die Wurzel unter den Innenhöckern ist breit und ungeteilt.

Bemerkungen zur systematischen Stellung

Bei der Bestimmung der kleinen Cicerodontenzähne aus dem Pannon des Wiener Beckens (Inzersdorf und Brunn-Vösendorf) ergaben sich erhebliche Schwierigkeiten, indem die Morphologie der besprochenen Oberkieferzähne Anklänge an beide von FAHLBUSCH (1964) aufgestellte, von FREUDENTHAL (1965) zu Gattungen erhobene Untergattungen *Democricetodon* und *Megacricetodon* zeigte.

Wie aus der Arbeit von FAHLBUSCH (1964) hervorgeht, bildet die Vorderknospe eines der wichtigsten Merkmale zur Unterscheidung von *Mega-* und *Democricetodon*. FAHLBUSCH (1964, S. 120) schreibt: „Die Vorderknospe der M^1 von *Democricetodon* s. str. ist ungefurcht und verändert sich nur insofern, als ihre Breite allmählich zunimmt und dadurch bei den jüngeren Arten plumper und weniger unsymmetrisch ist (vgl. Abb. 13, S. 28 und 31 a—c, S. 49). Die Vorderknospe des M^1 von *Megacricetodon* ist immer, jedoch unterschiedlich stark, gefurcht; bei den kleineren einfachen Formen bleiben die beiden Vorderknospenhügel stets miteinander verbunden (Abb. 50a—f, S. 68), während in der „gregarius-Reihe“ die Furchung stärker wird (vgl. Abb. 37, S. 57 und 44, S. 62), wobei die beiden Höcker in ihrer Gestalt den beiden Haupthöckern ähnlich werden; außerdem entsteht am Vorderrand ein zusätzliches basales Cingulum.“

Auf Grund der ungeteilten Vorderknospe und der von der Vorderknospe ausgehenden, in das linguale und buccale Vordercingulum übergehenden Cristen müßten die beiden M^1 aus Brunn-Vösendorf und Inzersdorf der Gattung *Democricetodon* eingereiht werden. Im Gegensatz zur Vorderknospe tendieren u. a. folgende Merkmale, die Form der Innenbucht, der Jochkanten, die Länge des Mesolophs und das Vorhandensein eines Paraconussporns zur Gattung

Megacricetodon. Die Oberkieferzähne des kleinen Cricetodonten aus dem Pannon des Wiener Beckens nehmen morphologisch eine vermittelnde Stellung zwischen *Democricetodon* und *Megacricetodon* ein, tendieren aber m. E. mehr zu *Megacricetodon*, weshalb sie als Vertreter einer Untergattung, *Mesocricetodon* nov. subgen., von *Megacricetodon* angesehen werden.

Obere Molaren	<i>Democricetodon</i> FAHLBUSCH 1964	<i>Megacricetodon</i> FAHLBUSCH 1964	<i>Mesocricetodon</i> nov. subgen.
Innenbucht	transversal oder schräg nach rückwärts gerichtet	kann am M ¹ und M ² vorwärts gebogen sein	stark vorwärts gebogen, kann mit der vorderen Außenbucht in direkte Verbindung treten
Mesoloph	lang	kurz und schmal	mittellang
Vorderknospe M ¹	breit und kurz, ungeteilt, jochförmig, von der Vorderknospe verläuft je eine Crista zum lingualen und buccalen Vordercingulum	lang, immer geteilt, Mesialwand der Krone gefurcht; keine Cristen	breit und kurz, ungeteilt (Tendenz zur Zweiteilung durch 2 getrennte Kaumarken angedeutet), mesiale Kronenwand ungefurcht, linguale und buccale Crista
Paraconus-sporn	fehlt fast immer	meist vorhanden, am M ² stärker als am M ¹	vorhanden, am M ² stärker als am M ¹
Sporn in der vorderen Außenbucht	oft vorhanden	kann vorhanden sein	—
Längsgrat	kurz und halbkreisförmig gebogen	durch die vorwärts gebogene Innenbucht verlängert	durch die vorwärts gebogene Innenbucht verlängert, im Bereich des Mesolophs leicht geknickt
Vorjochkante M ²	geteilt, 1 Ast nach vorne, der 2. nach rückwärts	meist ungeteilt und nach rückwärts gerichtet, selten nach vorne	ungeteilt, leicht nach rückwärts gerichtet
Nachjochkante M ²	meist geteilt	kann einfach oder geteilt sein	geteilt

Eine Zuordnung der neu beschriebenen Form zu einer der Gattungen *Cricetodon* LARTET 1851, *Cotimus* BLACK 1961, *Rotundomys* MEIN 1966, *Ruscinomys* DEPERET 1890 oder *Cricetulodon* HARTENBERGER 1966 kann auf Grund dimensioneller wie morphologischer Abweichungen ausgeschlossen werden.

Rein dimensionell läßt *Megacricetodon* (*Mesocricetodon* nov. subgen.)

minutus nov. spec. nur einen Vergleich mit den kleinwüchsigen Arten (vgl. dazu FREUDENTHAL 1963, FAHLBUSCH 1964 und FREUDENTHAL 1965) wie *Megacricetodon minor primitivus* (FREUDENTHAL), *Megacricetodon minor collongensis* (MEIN), *Megacricetodon minor* (LARTET), *Democricetodon minor gracilis* FAHLBUSCH und *Megacricetodon aff. schaubi* FAHLBUSCH zu.

Stratigraphisch stehen die drei letztgenannten Arten *Megacricetodon minor* (M-Miozän von Frankreich und Spanien), *Democricetodon minor gracilis* (Torton bis M-Sarmat von Bayern) und *Megacricetodon aff. schaubi* (Torton — Pont von Bayern) der Inzersdorfer und Brunn-Vösendorfer Form am nächsten (Pannon = U-Pliozän).

Schließlich zeigt eine genaue morphologische Analyse, daß zwischen *Megacricetodon* (*Mesocricetodon* nov. subgen.) *minutus* nov. spec. und *Democricetodon minor gracilis* mit Ausnahme der ungeteilten Vorderknope und der nach buccal und lingual verlaufenden Cristen kaum übereinstimmende Merkmale existieren; von den Vertretern der Gattung *Megacricetodon* steht *Megacricetodon aff. schaubi* — wenn man von der geteilten Vorderknope, der größeren Länge des Mesolophs und der ungeteilten Nachjochkante des M² absieht — *Megacricetodon* (*Mesocricetodon* nov. subgen.) *minutus* nov. spec. am nächsten.

Selbst unter Berücksichtigung einer gewissen Variabilität der Merkmale zwischen den geographischen Rassen und einer Variation, der die Merkmale innerhalb von Entwicklungsreihen unterworfen sind, können die Unterschiede gegenüber der Gattung *Megacricetodon* einerseits und der Gattung *Democricetodon* andererseits nicht außer acht gelassen werden.

Zusammenfassung

Aus dem U-Pliozän (Pannon E) von Inzersdorf (Wien XXIII) und Brunn-Vösendorf (NÖ.) wird ein Cricetodontide als *Megacricetodon* (*Mesocricetodon* nov. subgen.) *minutus* nov. spec. beschrieben, der morphologisch eine vermittelnde Stellung zwischen den Gattungen *Democricetodon* und *Megacricetodon* einnimmt.

Summary

From the Pliocene (Pannon E) of Inzersdorf and Brunn-Vösendorf a Cricetodontide is described as *Megacricetodon* (*Mesocricetodon* nov. subgen.) *minutus* nov. spec., which morphologically takes an intervening position between the genera *Democricetodon* and *Megacricetodon*.

Literatur

- BAUDELLOT, L. (1964): Description du Cricetodon minus de Sansan. — Bull. Soc. Hist. Nat. 99, fasc. 1—2, 195—204, 2 figs., Toulouse.
- CRUSAFONT, M. (1954): Quelques considérations biologiques sur le Miocène Espagnol. — Ann. Pal. 40, 97—103, Paris.

- DEHM, R. (1950): Die Nagetiere aus dem Mittel-Miocän (Burdigalium) von Wintershof-West bei Eichstätt in Bayern. — N. Jb. Miner. etc. Abh. **91**, B, 321—428, Stuttgart.
- (1952): Über den Fossilinhalt von Aufarbeitungslagen im tieferen Ober-Miocän Südbayerns. — *Geologica Bavarica* **14**, 86—90, München.
- FAHLBUSCH, V. (1964): Die Cricetiden (Mammalia) der oberen Süßwassermolasse Bayerns. — Abh. Bayer. Akad. Wiss. math.-naturw. Kl., N. F. **118**, 7 Taf., 67 Abb., 136 S., München.
- FREUDENTHAL, M. (1963): Entwicklungsstufen der miozänen Cricetodontinae (Mammalia, Rodentia) Mittelspaniens und ihre stratigraphische Bedeutung. — *Proefschr.*, 38 Fig., 1 Taf., 107 S., Wageningen.
- (1965): Betrachtungen über die Gattung *Cricetodon*. — *Proc. Koninkl. Nederl. Akad. Wetensch. B*, **68**, 3 Fig., 293—305, Amsterdam.
- (1966): On the mammalian fauna of the Hipparion-beds on the Calatayud-Teruel
- (1966): On the mammalian fauna of the Hipparion-beds on the Calatayud-Teruel *Ruscinomys* (Rodentia). — *Proc. Koninkl. Nederl. Akad. Wetensch. B*, **69**, 2 Taf., 6 Fig., 296—317, Amsterdam.
- FREUDENTHAL, M. und P. Y. SONDAAR (1964): Les faunes a Hipparion des environs de Daroca (Espagne) et leur valeur pour la stratigraphie du neogene de l'Europe. — *Proc. Koninkl. Nederl. Akad. Wetensch.*, B, No. 5, **67**, 473—490, Amsterdam.
- HARTENBERGER, J. L. (1965): Les Cricetidae (Rodentia) de Can Llobateres (Neogene d'Espagne). — *Bull. Soc. Geol. France* (7), **VII**, 487—498, 1 Taf., Paris.
- HÜRZELER, J. (1939): Säugetierfaunulae aus dem oberen Vindobonien der Nordwest-Schweiz. — *Eclog. geol. Helv.* **32**, 193—203, Basel.
- LARTET, E. (1851): Notice sur la colline de Sansan, suivie d'une récapitulation des diverses espèces d'animaux vertébrés fossiles, trouvés soit a Sansan, soit dans d'autres gisements du terrain tertiaire miocene dans le bassin Sous-Pyrénéen. — *J.-A. Portes*, 3—45, Auch.
- LAVOCAT, R. (1962): Réflexions sur l'origine et la structure du groupe des rongeurs. — *Coll. intern. G. N. R. S.*, **104**, Problèmes actuels de Paléontol. (Évolution des vertébrés), 287—299, Paris.
- MATHEW, W. D. & W. GRANGER (1923): Nine new rodents from the Oligocene of Mongolia. — *Amer. Mus. Novitates* **102**, 12 Fig., 1—10, New York.
- MEIN, P. (1958): Les mammifères de la faune sidérolithique de Vieux-Collonges. — *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat.* **5**, 170 figs, 1—122, Lyon.
- (1966): *Rotundomys*, nouveau genre de Cricetidae (Mammalia, Rodentia) de la faune néogène de Montredon (Hérault). — *Bull. Soc. Geol. France* (7) **VII**, 421—425, Paris.
- PAPP, A. (1948): Fauna und Gliederung der Congerenschichten des Pannons im Wiener Becken. — *Anz. Akad. Wiss. math.-naturw. Kl.*, Jg. 1948, Nr. 11, 123—134, Wien.
- (1951): Das Pannon des Wiener Beckens. — *Mitt. Geol. Ges. Wien*, **39—41**, 7 Abb., 99—193, Wien.
- PAPP, A. & E. THENIUS (1954): Vösendorf — ein Lebensbild aus dem Pannon des Wiener Beckens. — *Mitt. Geol. Ges. Wien* **46**, 15 Taf., 1—108, Wien.
- SCHAUB, S. (1925): Die hamsterartigen Nagetiere des Tertiärs und ihre lebenden Verwandten. — *Abh. Schweiz. Paläontol. Ges.* **45**, 112 S., 15 Abb., 5 Taf., Genf.
- (1930): Quartäre und jungtertiäre Hamster. — *Abh. Schweiz. Paläontol. Ges.* **49**, No. 6, 2 Taf., 27 Textfig. 1—49, Basel.
- SCHAUB, S. & H. G. STEHLIN (1951): Die Trigonodontie der simplicidentaten Nager. — *Schweiz. Paläontol. Abh.* **67**, 620 Abb., 385 S., Basel.
- SCHAUB, S. & H. ZAPFE (1953): Die Fauna der miozänen Spaltenfüllung von Neudorf a. d. March (ČSR). *Simplicidentata*. — *Sitzber. Akad. Wiss. math.-naturw. Kl. I*, Heft 3, **162**, 3 Taf., 5 Abb., 181—215, Wien.

- THENIUS, E. (1950): Die Säugetierfauna aus den Congerienschichten von Brunn-Vösendorf bei Wien. — Verh. G. B. A. 1948, H. 7—9, 113—131, Wien.
- (1959): Probleme der Grenzziehung zwischen Miozän und Pliozän. — Anz. Akad. Wiss. math.-naturw. Kl. Nr. 6, 2 Tab., 110—120, Wien.
- WOOD, A. E. & R. W. WILSON (1936): A suggested nomenclature for the cusps of the cheek teeth of rodents. — Journ. Pal. 10, No. 5, 5 Textfig., 388—391, Menasha.

Über die Gattungen *Alilepus* DICE, 1931 und *Pliopentalagus* GUREEV, 1964 (Lagomorpha, Mammalia)

Von GUDRUN DAXNER, Wien und OLDŘICH FEJFAR, Prag¹

(Mit 3 Tafeln, 8 Textabbildungen und 3 Tabellen)

Manuskript eingelangt am 31. Mai 1967

Einleitung	37
<i>Pliopentalagus dietrichi</i> (FEJFAR, 1961) aus Ivanovce	38
<i>Alilepus</i> sp. aus Mălușteni (Rumänien)	43
Beziehungen zu den rezenten verwandten Gattungen <i>Pronolagus</i> und <i>Pentalagus</i> ...	46
Die systematische Stellung der beschriebenen Funde und deren Beitrag zur Phylogenie	48
Zusammenfassung	52
Literaturverzeichnis	52
Tafelerklärungen	54

Einleitung

Anregung zu dieser Arbeit gaben einerseits die neuen Funde aus den Spaltenfüllungen von Ivanovce bei Trenčín, Tschechoslowakei, andererseits zwei fragmentäre Unterkiefer von Lagomorphen aus den fluviatil-limnischen Sanden von Mălușteni, O-Rumänien, die in den Sammlungen des Paläontologischen Institutes der Universität Wien aufbewahrt werden.

Wertvolles rezentes Vergleichsmaterial von *Pronolagus crassicaudatus* (GEOFFROY) und *Pentalagus furnessi* (STONE) stellten uns in liebenswürdiger Weise Frl. Dr. Renate ANGERMANN, Institut für Spezielle Zoologie und Zoologisches Museum (Berlin) und Herr Dr. R. W. HAYMAN, British Museum (Natural History) Mammal Section (London) zur Verfügung. Für gefällige Literaturhinweise sowie für Auskünfte über die verwandten fossilen Funde sind wir den Herren Prof. Dr. C. W. HIBBARD, Dr. M. KRETZOI, Prof. Dr. A. PAPP und Prof. Dr. E. THENIUS zu Dank verpflichtet.

¹) Anschrift der Verfasser: Dr. GUDRUN DAXNER, Paläontologisches Institut der Universität Wien, I, Universitätsstr. 7, 1010 Wien und Dr. OLDŘICH FEJFAR, Geolog. Zentralanstalt Prag I, Malostranské Nam. 19, ČSSR.

Pliopentalagus dietrichi (FEJFAR, 1961) aus Ivanovce

Taf. I, Fig. 5—7; Abb. 1—4a

Die Spaltenfüllungen im Triaskalk (\pm verfestigte, dunkelrostbraune Bohnerlehme) aus Ivanovce bei Trenčín haben seit dem Entdeckungsjahr (1957) zahlreiche Belege einer bis jetzt noch sehr wenig bekannten astischen bzw. ruscinischen Fauna (FEJFAR, 1961, a, b, c; 1966; MLYNARSKI, 1963) geliefert. Das offenbar tektonisch prädisponierte System der Karstspalten bildet zwei Einheiten, die horizontalen Spalten (Ivanovce A) kreuzen sich mit den jüngeren senkrechten Spalten (Ivanovce B). Beide Faunen stimmen fast überein, jedoch enthält Ivanovce A einige spezielle Formen (*Cricetinus*, *Allosorex* und z. T. *Trilophomys*. S. FEJFAR, 1966, S. 244—246). Beide zeitlich dicht nacheinanderfolgende Faunen fallen ins Ruscinium, d. h. ins Jüngstpliozän.

Was die Vertreter der Hasenartigen (Lagomorpha) anlangt, so wurden zwei Leporiden beschrieben. Einer, *Alilepus dietrichi*, war neu, der zweite gehörte der Gattung *Hypolagus* an. Die erstgenannte Form war in Ivanovce A und B viel häufiger vertreten.

Während der Sammeltätigkeit sind weitere Leporidenreste ans Licht gekommen, hauptsächlich „*Alilepus dietrichi*“. (Die systematische Stellung wird später diskutiert). Wegen des großen paläontologischen Wertes dieses fossilen Hasen halten wir es für zweckmäßig, die wichtigsten Objekte zu beschreiben.

Material (bis Ende 1966):

Ivanovce A, Grund-Nr. 6523: 2I sup. sin. (652372, 73) M₁₋₂ inf. sin. (652374) M₃ inf. sin. (652375). Grund-Nr. 6512: Mandibula dext. ohne Zähne (6512109), P₃ inf. dext. (6512110), P₃ inf. sin. (651214), M² sup. dext. (651215), 2 M² sup. sin. (651216, 19), 2 M¹ sup. dext. (651217, 20), P³ sup. dext. (651218), P² sup. dext. (651223), I inf. sin. (651227), M₃ inf. dext. (651228), I inf. (651230), 2I inf. dext. (6512112, 113), P⁴—M¹ sup. dext. (6512114), M sup. sin. (6512115), M₂ inf. dext. (6512116), P³ sup. dext. (6512117), M² sup. dext. (6512118), P₄ inf. sin. (6512119), M₁₋₂ inf. dext. juv. (6512120), P₄ inf. dext. juv. (6512121), M₃ inf. dext. (6512123), Proc. angularis mand. (6512124), Mand. fragm. sin. juv. (6512125), Tibia dist. (6512111), I sup. (651224).

Ivanovce B, Grund-Nr. 6513: P₃ inf. sin. (65139-Paratypus), 2 P₃ inf. dext. (651310, 11), P₃—M₂ inf. sin. (651312), 2 M¹ sup. sin. (651313, 21), 2 M₁₋₂ inf. dext. (651316, 23), M¹ sup. dext. (651317), 3 M₂ inf. sin. (651318, 20, 22), 2 M₁ inf. dext. (651319, 81), 3I sup. dext. (651324, 25, 28), I inf. dext. (651326), I inf. sin. (651327), Humerus dist. sin. adult (651329), 2 M₃ inf. sin. (651315, 30), P₄ inf. sin. (651332), 2 M₁ inf. sin. (651333, 80) Maxilla dext. mit P³—M² in situ (651377), P⁴ sup. sin. (651378), M₂ inf. sin. (651379), M¹⁻² sup. dext. (651382), M² sup. sin. (651383).

Grund Nr. 6520: M² sup. dext. (652014), M₁ inf. dext. (652015), M¹ sup. dext. (652016), P³ sup. dext. (652019), I sup. sin. (652020), I inf. dext. (652021), M₃ inf. dext. (652022), M² sup. sin. (652024), 2 P³ sup. dext. (652025, 49), M² sup. dext. (652050), M₂ inf. sin. (652051), M₁ inf. dext. (652052), Pars zygomatica maxillae (652053), Pelvis dext. (652054), Calcaneus sin. (652026), M₃ inf. sin. (652023), Calcaneus dext. (652055).

Grund-Nr. 6517: P₃ inf. dext. (65171 -Holotypus).

Grund-Nr. 6510: 2 M¹⁻² sup. dext. (65104, 23), M₁ inf. sin. (65103), I inf. dext. (651024), I sup. (651025), Proc. articularis mandibulae (651026).

Grund-Nr. 6518: P² sup. dext. (65182), P² sup. dext. juv. (65183), M₁ inf. sin. (65184), P⁴ sup. sin. (65185), M¹ sup. dext. (65186), I inf. (65188), P³ sup. sin. juv. (65187).
 Grund-Nr. 7380: M₁ inf. dext. (73801), M² sup. sin. (73802).

Beschreibung:

Wie üblich in Ivanovce überwiegen im Material die isolierten Zähne, doch gelang es uns diesmal, auch einige z. T. beschädigte Schädelbruchstücke sowie Extremitätenknochen zu finden. Von der Mandibulardentition verdient der untere dritte Prämolare die höchste Aufmerksamkeit. Wenn wir alle sieben Exemplare dieses Zahnes betrachten (die hier in Abb. 1 a und d abgebildeten Exemplare sind von unten künstlich angeschliffene frühere Funde, abgebildet in FEJFAR, 1961c, Abb. 2b, e), so sehen wir die außerordentliche Variabilität besonders in der Kräuselung der Schmelzwände.

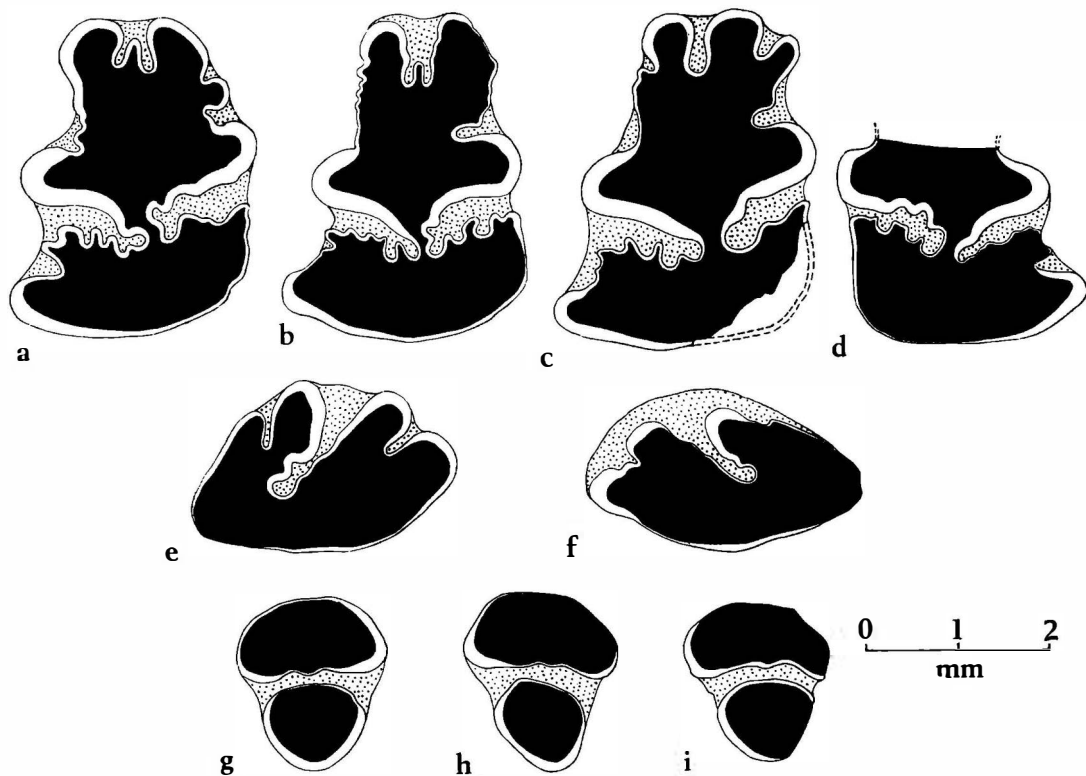


Abb. 1. *Pliopentalagus dietrichi* (FEJFAR, 1961) aus Ivanovce bei Trenčín, Westslowakei, Spaltenfüllungen im Kalksteinbruch (Nordwand), Jüngstpliozän. Gruppe A (b, c) und B (a, d, e—i). Dritter unterer Prämolare (P₃): a) dext., Röhrenbild, No. 651311; b) dext., Röhrenbild, No. 651210; c) sin., Kaufläche, No. 651214; d) Röhrenbild des P₃ der linken unteren Zahnreihe abgebildet in FEJFAR, 1961, Abb. 2e, No. 651312. Zweiter oberer Prämolare (P²): e) dext., Kaufläche, No. 65182; f) sin., Kaufläche, No. 651027. Dritter unterer Molar (M₃): g) dext., Kaufläche, No. 652023; h) sin., Kaufläche, No. 651315; i) sin., Kaufläche, No. 652022. Alle Exemplare sind künstlich angeschliffen. SÚÚG Coll. FEJFAR.

Die opponierenden Hauptfalten und die vordere Innenfalte verhalten sich relativ stabil, der mesiale Abschnitt des Zahnes mit der Vorderfalte ist aber sehr veränderlich. Beide Hauptfalten sind beinahe gleich tief und ihre Achsen verlaufen nicht streng transversal, sondern sind immer etwas distalwärts geneigt. Die viel dünneren Distalwände sind immer fein, unregelmäßig gekräuselt, die dicken Mesialwände verlaufen \pm gerade bis leicht gewellt. Das von unten angeschliffene Exemplar Nr. 651312 zeigt aber eine deutliche Tendenz zur Kräuselung auch bei der dicken Mesialwand der Hauptinnenfalte (Anklänge dazu finden wir auch beim Exemplar Nr. 651311). Das juvenile, von der Seite stark konische Exemplar Nr. 651312 bot außerdem die phylo-

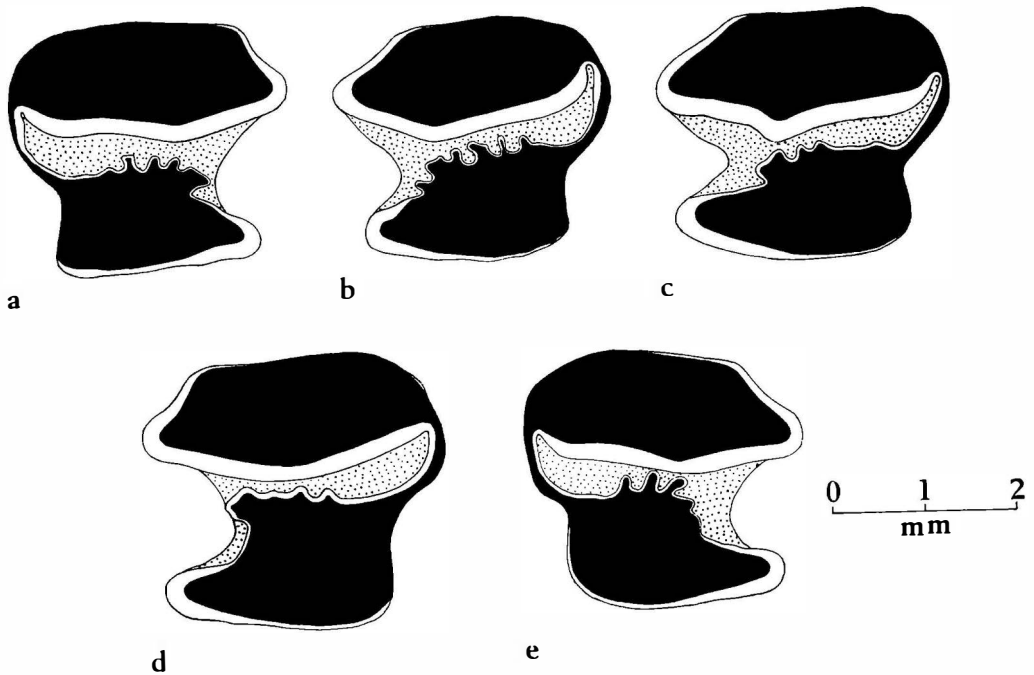


Abb. 2. *Pliopentalagus dietrichi* (FEJFAR, 1961) aus Ivanovce bei Trenčín, Jüngstpliozän. Gruppe B. Kauflächen der unteren rechten (a, e) und linken (b–d) M_1 : a) No. 652015; b) No. 65103; c) No. 65184; d) No. 651333; e) No. 651379. SÚŮG, Coll. FEJFAR.

genetisch wichtige Tatsache, daß sich der Grad der Fältelung während der Usur rasch vergrößert. Die Kaufläche desselben Fundes (FEJFAR, 1961 c Abb. 2e) zeigt noch eine einfache Struktur und demnach die Ähnlichkeit mit der Gattung *Alilepus*. Bei mehreren Zähnen aus Ivanovce wurde die Zunahme der Kräuselung während der Ontogenie festgestellt. Die abgebildeten unteren molariformen Zähne stellen eine Auswahl typischer Stücke dar. Auf Grund des umfangreichen Materials können wir folgende gemeinsame Züge betonen:

1. Der mittlere Abschnitt der distalen Wand der Hauptaußenfalte ist

immer unregelmäßig gekräuselt, bei einigen Fällen berühren sogar einzelne Fältchen die mesiale dicke Wand.

2. Der innere Scheitel der Hauptfalte ist in allen Fällen erweitert und beträchtlich mesialwärts ausgezogen.

3. Die dicke Mesialwand der Hauptfalte ist in einigen Fällen deutlich distalwärts scharf durchgebogen — der bereits publizierte Fund der unteren Zahnreihe (FEJFAR 1961c, Abb. 2e) zeigt, daß es sich wahrscheinlich um P_4 handelt.

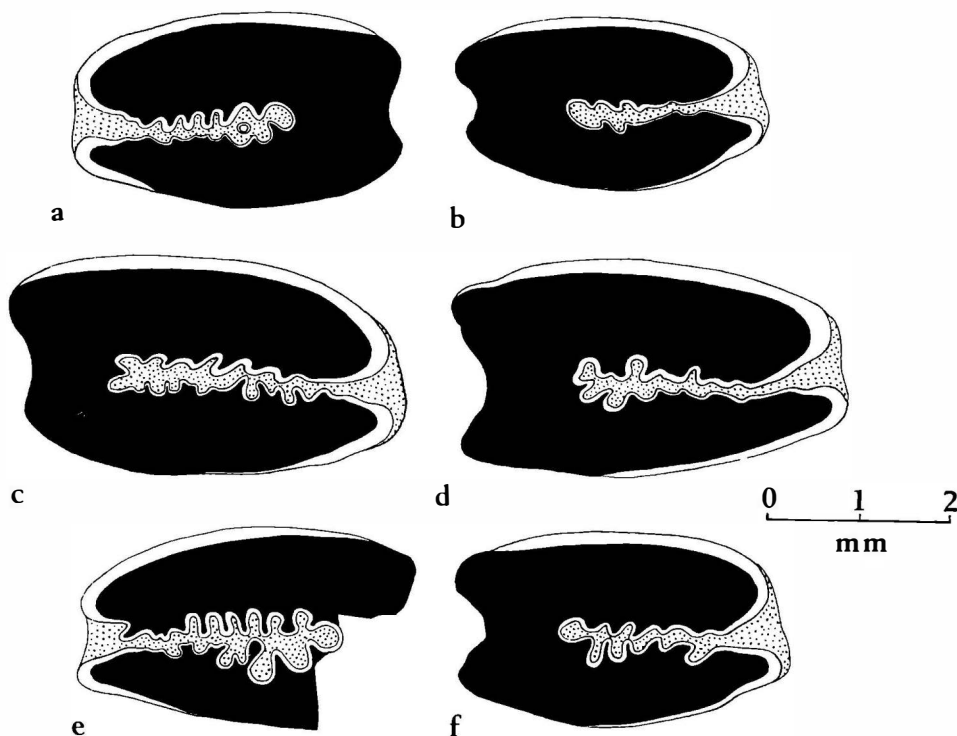


Abb. 3. *Pliopentalagus dietrichi* (FEJFAR, 1961) aus Ivanovce bei Trenčín, Jüngstpliozän. Gruppe A (a, d) und B (b, d, e, f). Kauflächen der oberen rechten (b, c, d, f) und linken (a, e) molariformen Zähne: a) No. 6512115 (juveniler P^4 oder M^1); b) No. 65104 (juveniler M^2); c) No. 651377 (M^1 , s. auch Abb. 4 a); d) No. 6512114 (M^1); e) No. 651378 (? P^4 oder M^1); f) No. 65186 (M^1). SÚÚG, Coll. FEJFAR.

Schließlich konnten auch die Eigenschaften des M_3 inf. präzisiert werden: Dieser einfach gebaute, zweisäulige Zahn hat die dünne Distalwand der mesialen Säule fast immer zweimal leicht gewellt (Abb. 1 g–i), die Distalsäule hat einen kreisförmigen Querschnitt mit sehr dünner Mesialwand.

Von der Maxillardentition ist taxionomisch der P^2 sup. am wichtigsten. Im neuen Material befinden sich zwei weitere Exemplare (Abb. 1 e, f). Zusammen mit dem bereits publizierten (FEJFAR, 1961c, Abb. 2h) belegen sie gewisse Schwankungen in der Ausbildung der mesialen Falten. Die tiefste

mittlere, schräg mesial geneigte Falte ist schwach, aber in allen drei Fällen gewellt, beide seichteren Seitenfalten sind entweder gleich tief (Nr. 65182), sehr schwach ausgebildet (Nr. 651024) oder es ist die mediale tiefer. Jedenfalls ist die Anwesenheit dreier Falten beim P^2 sup. als stabil zu betrachten. Die übrigen oberen molariformen Zähne haben beide Wände der Hauptinnenfalte immer gekräuselt. Auch hier beobachten wir die Zunahme der Fältelung im Verlauf der Abkautung (der auf Abb. 3b abgebildete Zahn ist juvenil). Die transversale Hauptfalte ist ferner in der Regel etwas distal verschoben und die distale Innenantiklinale ist dadurch mehr zugespitzt als die mesiale — ein wichtiges Merkmal zur Orientierung der losen Zähne. Die mesiale Schmelzwand dieser Zähne ist immer dick, an der Außenwand fehlt

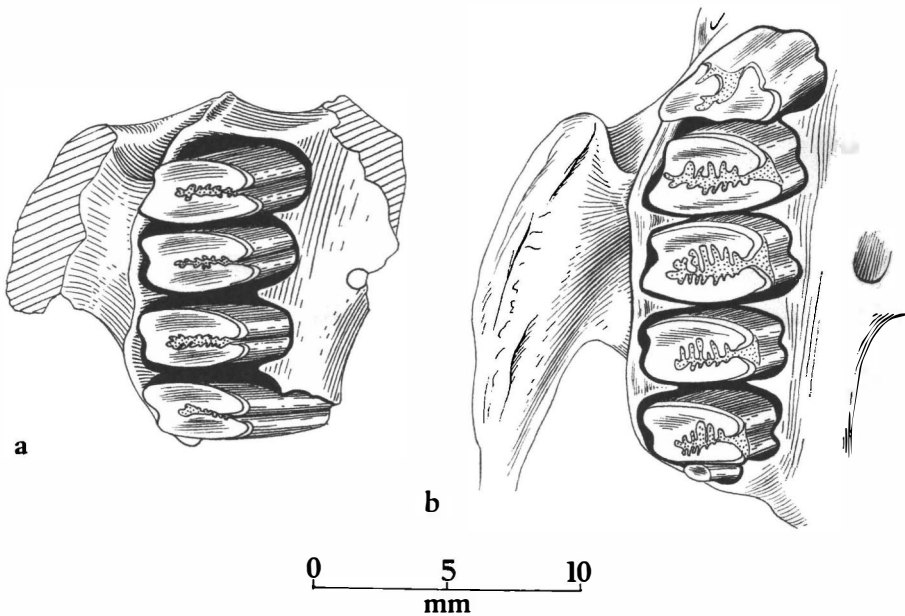


Abb. 4. a) *Pliopentalagus dietrichi* (FEJFAR, 1961) aus Ivanovce bei Trenčín, Jüngstpliozän. Gruppe A, No. 651377; unvollständige rechte Maxilla mit P^4 bis M^2 in situ. b) *Pentalagus furnessi* (STONE, 1900) von der Insel Liu — Kiu, Japan; British Museum (Nat. Hist.) Mammal Section, London; Kaufflächenbilder der oberen Zahnreihe mit rechter Maxilla. SÚÚG. Coll. FEJFAR.

sie vollständig. Schließlich befindet sich im neu gesammelten Material ein Maxillare mit P^3 — M^2 dext. (Abb. 4a, Taf. 1, Fig. 7); dieser Fund zeigt die Nacheinanderfolge der oberen molariformen Zähne, die Lage des Paltinalforamens und ferner die relativ seichte Grube am vorderen ventralen Abschnitt des Processus zygomaticus maxillae (diese Grube ist beim Genus *Lepus* und *Hypolagus* auffallend tief, bei *Pentalagus* aber seicht).

Maße (in mm):

Unterkieferzähne: Tab. 1.

	P ₃ inf. (7)	P ₄ inf. (4)	M ₁ inf. (14)	M ₂ inf. (8)	M ₃ inf. (6)
LOF	2,82—3,85	2,2—2,8	2,0—3,00	2,15—2,75	1,40—1,85
BOF	2,20—3,25	2,2—3,0	2,1—3,23	2,34—3,10	1,60—1,73
			I inf. (7)		
			Transversaler Durchmesser	2,40—3,30	
			Sagittaler Durchmesser	1,80—2,80	

Oberkieferzähne: Tab. 2.

	P ² sup. (4)	P ³ sup. (7)	P ⁴ sup. (4)	M ¹ sup. (14)	M ² sup. (12)
LOF	1,15—1,82	1,50—2,40	2,15—2,42	1,65—2,30	1,50—2,30
BOF	2,26—3,00	2,95—4,30	4,00—4,20	3,05—4,10	2,60—3,60
			I sup. (8)		
			Transversaler Durchmesser	2,70—3,20	
			Sagittaler Durchmesser	1,90—2,36	

Alilepus sp. aus Mălușteni (Rumänien)

Taf. 1, Fig. 1—4; Abb. 5a, b, c, d, e

Zwei Unterkieferfragmente eines Lagomorphen aus den ältestpleistozänen Sanden von Mălușteni, die Herr Prof. Dr. A. PAPP von einer Exkursion aus Rumänien mitbrachte, scheinen geeignet, die Zahnmorphologie von *Alilepus* sp. genauer zu studieren und die Frage nach den Beziehungen zwischen den verschiedenen Arten der Gattung *Alilepus* DICE 1931, die bereits von FEJFAR (1961c, S. 275f.) untersucht wurde, neu aufzugreifen. Die Lagomorphen von Mălușteni wurden bereits von SIMIONESCU (1930, S. 105—108, Taf. II, Fig. 11 und Abb. 36—37) als *Lepus valdarnensis* WEITHOFER beschrieben, DICE (1931, S. 160) hält eine Zuordnung zur Gattung *Alilepus* für wahrscheinlich. Die Vermutung von DICE findet durch KORMOS (1934, S. 73f., Abb. 1n) und durch FEJFAR (1961c, S. 275f.) Unterstützung, indem der Leporide aus Mălușteni als *Alilepus* sp. beschrieben und abgebildet wird.

Es besteht vor allem die Absicht, *Alilepus* sp. aus Mălușteni mit dem ältesten Vertreter der Gattung *Alilepus*, *Alilepus annectens* (SCHLOSSER, 1924) und der von GUREEV (1964, S. 124—125, Abb. 51) neu beschriebenen Art *Alilepus ucrainicus* GUREEV, 1964 aus den Katakomben von Odessa zu vergleichen, ferner *Alilepus* sp. mit den rezenten Formen *Pentalagus furnessi* (STONE, 1900) und *Pronolagus crassicaudatus* (GEOFFROY, 1832) wie auch *Pliopentalagus dietrichi* (FEJFAR, 1961) aus dem jüngsten Pliozän der Slowakei und *Piliolagus beremendensis* KORMOS, 1934 gegenüberzustellen.

Material: Ein linkes Unterkieferfragment (Nr. 1915b) mit P₃—M₁ sin. und ein zweites Unterkieferfragment (Nr. 1915c) mit P₄—M₁ sin.

Beschreibung: Der dritte untere Prämolare von *Alilepus* sp. (Abb. 5a) wird durch zwei gegenüberliegende Hauptfalten in eine mesiale und eine distale Säule gegliedert. Bei Betrachtung der Kaufläche verhält sich

die sagittale Länge der mesialen Säule zur sagittalen Länge der distalen Säule annähernd wie 3 : 2.

Die beiden Hauptfalten verlaufen von der Kronenwand leicht nach distal geneigt gegen die Mediane. Dabei übergreift die längere Hauptaußenfalte die Medianlinie und endet etwas weiter distal als die Hauptinnenfalte. Die mesialen Schmelzwände der Hauptfalten sind dick, die distalen ganz dünn.

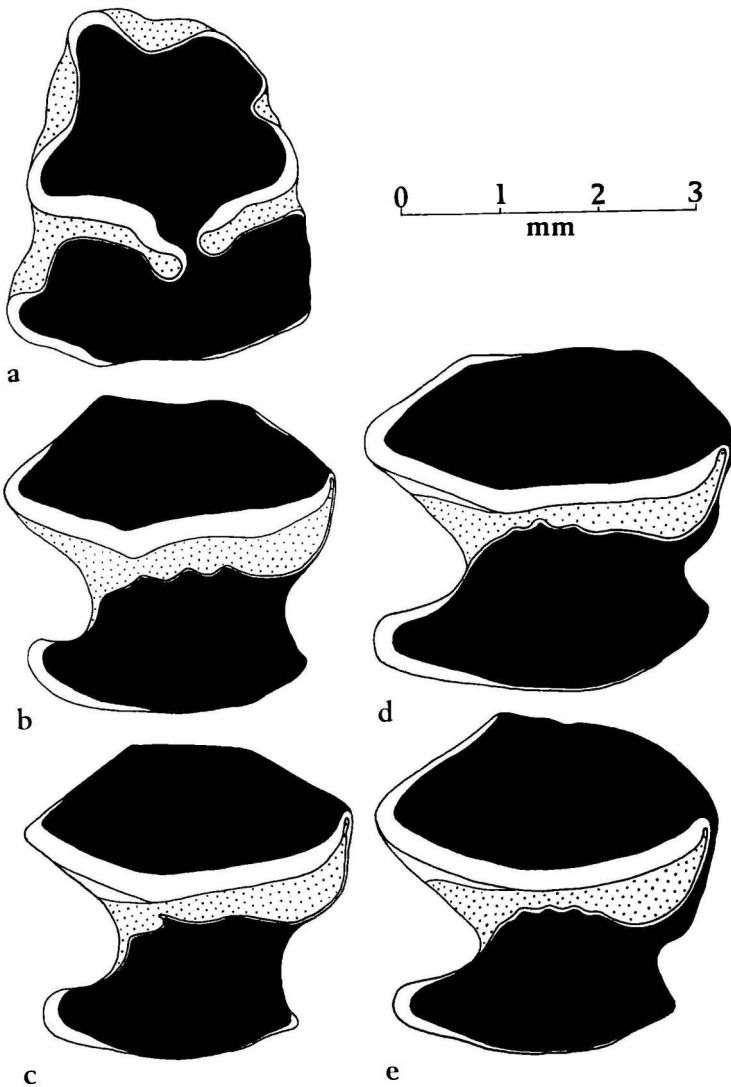


Abb. 5. *Alilepus* sp. aus Mălușteni (Covurlui), O-Rumänien, fluviatil-limnische Sande, Ältestpleistozän. Zwei fragmentäre linke Unterkiefer mit P_3 — M_1 (No. 1915 b) und P_4 — M_1 (No. 1915 c), Kaufläche. a) P_3 sin. (No. 1915 b), b) P_4 sin. (No. 1915 b), c) M_1 sin. (No. 1915 b), d) P_4 sin. (No. 1915 c), e) M_1 sin. (No. 1915 c). Coll. Paläont. Inst. d. Universität Wien.

Beide Schmelzwände der Hauptinnenfalte verlaufen annähernd parallel. Die Hauptaußenfalte ist buccal breit, ihre distale dünne Schmelzwand verläuft vom Kronenrand kurz transversal, biegt in einem stumpfen Winkel nach mesial ab, um wieder in einem stumpfen Winkel, leicht nach distal geneigt, gegen die Mediane zu verlaufen; schließlich biegt sie, die Mediane überschreitend, nach distal ab, wodurch der Scheitel der Hauptaußenfalte eine blasenförmige Erweiterung erfährt. Die mesiale Schmelzwand der Hauptaußenfalte ist etwas dicker als die der Hauptinnenfalte. Mesial von den beiden Hauptfalten liegen zwei flachere Synklinale einander gegenüber, eine breite vordere Außenfalte und eine schmale Einbuchtung der Lingualwand, die vordere Innenfalte. Am Mesialrand der Krone ist eine flache Vorderfalte entwickelt. Die Dicke der Schmelzwände dieser Synklinale und der dazwischenliegenden Antiklinale variiert sehr stark. Im großen und ganzen sind die Schmelzwände der drei vorderen Synklinale dünn und werden an den Antiklinale beträchtlich dicker; eine Ausnahme bildet die mesio-linguale Antiklinale zwischen vorderer Innenfalte und Vorderfalte mit einer relativ dünnen Schmelzbedeckung.

An der distalen Säule ist allein die disto-buccale Antiklinale von einer dicken Schmelzschicht bedeckt, an der Lingual- wie an der Distalwand fehlt der Schmelz völlig bzw. ist dieser unterbrochen. Eine Plizidentie oder Fältelung der Schmelzwände kann nicht beobachtet werden. Alle fünf Synklinale sind reich mit Zement erfüllt.

Bei den molariformen Unterkieferzähnen (P_4-M_1 inf.) von *Alilepus* sp. (Abb. 5 b, c, d, e) kommt nur eine Synklinale und zwar die Hauptaußenfalte zur Entwicklung, die den Zahn in eine mesiale und eine distale Säule gliedert. Diese Hauptfalte ist mit Zement erfüllt und reicht bis zur Lingualfläche des Zahnes, wo sie von einer dünnen Schmelzwand begrenzt wird. Die schmale Dentinbrücke, die lingual von dieser dünnen Schmelzwand eine Verbindung zwischen den Dentinfeldern der mesialen und der distalen Säule bildet (Abb. 5 d, e), kann auch unterbrochen sein (Abb. 5 b, c). Die Hauptfalte verengt sich trichterförmig von buccal gegen die Mediane des Zahnes, um sich lingual wieder zu erweitern. Die mesiale Säule übertrifft die distale Säule an Breite, die distale Säule des M_1 ist wieder etwas schmaler als die des P_4 . Die mesiale Säule wird buccal wie distal von einer breiten Schmelzwand umgeben, die sich etwas nach mesial ausdehnen kann, sich aber rasch verliert. Diese breite Schmelzwand (= mesiale Schmelzwand der Hauptfalte) ist deutlich nach distal ausgebuchtet, verläuft, indem sie etwas schmaler wird, gegen die mesio-linguale Antiklinale, biegt in Form einer ganz engen Schleife nach distal um (linguale Schmelzwand) und verläuft als leicht gewelltes Schmelzband (es ist bei M_1 stärker gewellt als bei P_4) gegen die buccale Kronenwand. Bevor sie den buccalen Kronenrand erreicht, biegt die dünne Schmelzwand jäh nach distal ab, kann kurz unterbrochen sein und geht schließlich wieder in eine breite Schmelzwand, die die disto-buccale Antiklinale umgreift, über.

An der mesialen wie an der lingualen Wand der Zahnkrone ist die Schmelzbedeckung unterdrückt, sie kann auch an der Distalwand unterbrochen sein.

Maße (in mm):

Unterkieferzähne: Tab. 3.

	P ₃ sin. Nr. 1915b (Abb. 5a)	P ₄ sin. Nr. 1915b (Abb. 5b)	M ₁ sin. Nr. 1915b (Abb. 5c)	P ₄ sin. Nr. 1915c (Abb. 5d)	M ₁ sin. Nr. 1915c (Abb. 5e)
LOF	3,740	3,355	3,190	3,520	3,685
BOF	3,465	3,465	3,795	4,015	3,905

Beziehungen zu den rezenten verwandten Gattungen *Pronolagus* und *Pentalagus*

Pronolagus und *Pentalagus* sind die einzigen lebenden Leporiden mit rein archaeolagin gebautem P₃ inf. Dieser Zahn hat also zwei opponierende Hauptsynklinalen (Hauptaußen- und Hauptinnenfalte), während bei *Caprolagus* und *Romerolagus* die Hauptinnenfalte abgeschnürt ist.

Pronolagus und *Pentalagus* bieten trotz der eben betonten morphologischen Beziehungen echte Gegensätze in bezug auf die Plizidentie. Die im Rahmen der Lagomorphen einzige extreme Fältelung der Schmelzwände der Prämolaren und Molaren (Abb. 7) und die damit in Verbindung stehende Verlängerung der Zähne in sagittaler Richtung (offenbar eine Adaptation an harte Diät) bilden das Gegenstück zu den völlig glatten Schmelzwänden bei *Pronolagus* und die sagittal kurze Zahnkrone (Abb. 6). Zwischen diesen beiden Extremen stehen die beiden Gattungen *Pliopentalagus* und *Alilepus*.

Die neuen Funde einer bisher unbekanntes Gattung *Pliopentalagus* in der Slowakei und Südrußland stellen eine in odontologischer Hinsicht klare Vorstufe von *Pentalagus* dar. Ein Vergleich der P₃ inf. und der P² sup. zeigt eine deutliche übereinstimmende Anordnung der Synklinalen und Antiklinalen wie auch der dicken und dünnen Schmelzwände. Die Plizidentie der P₃ inf. wie auch der molariformen Ober- und Unterkieferzähne und die damit in Verbindung stehende sagittale Verlängerung der Zahnkrone ist bei *Pliopentalagus* bereits zu verfolgen, erreicht aber bei *Pentalagus* einen höheren Entwicklungsgrad. Betrachten wir dann den bei F. MAJOR (1899, Taf. 37, Fig. 18) abgebildeten *Caprolagus sivalensis* aus dem Pliozän von Siwalik, Indien — vgl. auch GUREEV (1964, S. 137—138, Abb. 61) *Caprolagus (Sivalilagus) sivalensis* F. M. —, so besteht die Möglichkeit einer weiten Verbreitung einer „Vor-*Pentalagus*“-Stufe, deren einziges Glied als eine Insularform in Japan noch heute persistiert.

Neben diesen Leporiden mit der Tendenz zur Komplikation der P und M existiert seit dem Pliozän in Eurasien eine parallele, relativ resistente Gruppe der Gattung *Alilepus*. Der Fund aus Mälüsteni scheint das geologisch jüngste

Glied zu repräsentieren und weist nur geringe Änderungen gegenüber dem altpliozänen *Alileps annectens* aus der Mongolei auf.

Pronolagus, ein rezenter Vertreter aus Ostafrika, tendiert auf Grund der Morphologie des P_3 inf. (Abb. 6a) stark zu *Alilepus* und dort wieder zu *Alilepus sp.* aus Mäluşteni (Abb. 5a), indem zwei gegenüberliegende Hauptfalten mit glatten Schmelzwänden ausgebildet sind, deren beide Scheitel einander sehr nahe kommen, und nur eine schmale Dentinbrücke als Verbindung zwischen der mesialen und distalen Säule bestehen bleibt; weiters besitzt *Pronolagus* wie *Alilepus sp.* aus Mäluşteni eine vordere Außen- und

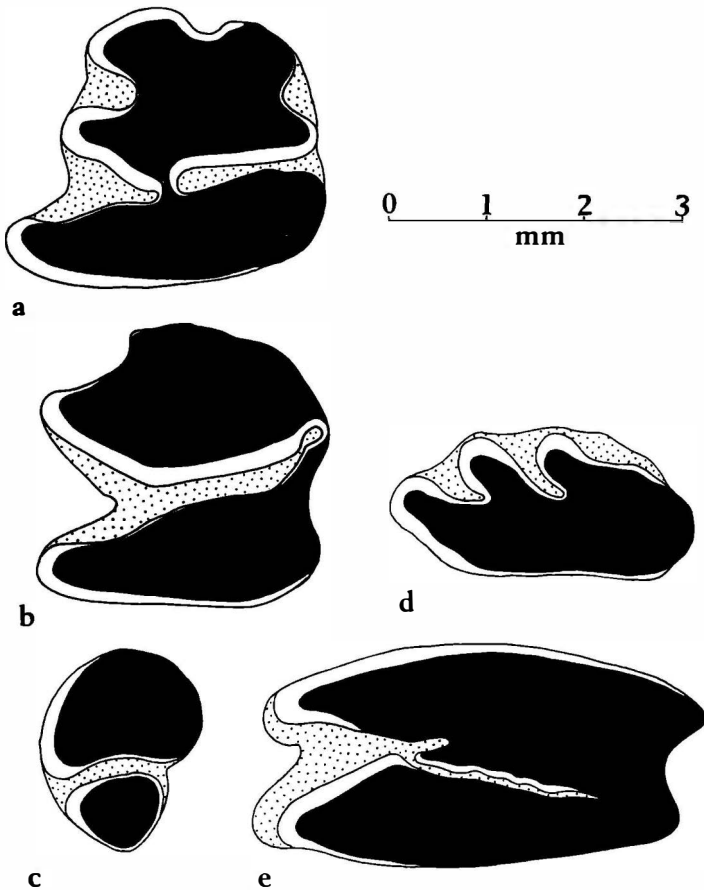


Abb. 6. *Pronolagus crassicaudatus* (GEOFFROY, 1832), O-Afrika, rezent; Kaufläche. a) P_3 inf. sin., b) M_1 inf. sin., c) M_3 inf. sin. d) P^2 sup. sin., e) M^1 sup. sin. Coll. d. Zoolog. Museums, Berlin, No. 47527.

Innenfalte und eine Vorderfalte. In bezug auf die Hauptinnenfalte, sie ist länger als die Hauptaußenfalte, ergeben sich jedoch Abweichungen, kleinere Differenzen, wie sie gleichfalls im Bereich der molariformen Ober- und Unterkieferzähne zu beobachten sind (Abb. 6).

Die systematische Stellung der beschriebenen Funde und deren
Beitrag zur Phylogenie

Der im Jahre 1961 veröffentlichte neue Leporide aus Ivanovce wurde als hoch spezialisiertes Glied (Endglied) der Gattung *Alilepus* DICE, 1931 betrachtet. Zwei Jahre später stellte HIBBARD (1963) die neue Form von Ivanovce in die Verwandtschaft der rezenten Gattungen *Pentalagus* LYON, 1903, *Prono-*

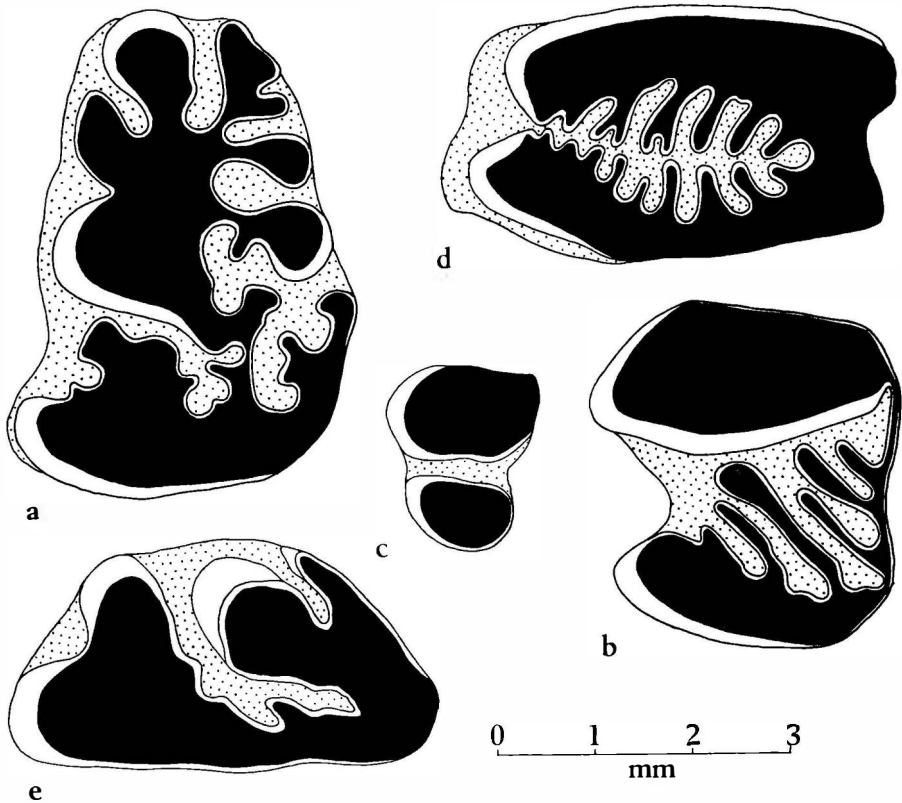


Abb. 7. *Pentalagus furnessi* (STONE, 1900), Insel Liu-Kiu, Japan, rezent; Kauffläche. a) P_3 inf. sin., b) M_1 inf. sin., c) M_3 inf. sin., d) M^1 sup. sin., e) P^2 sup. sin., Coll. British Mus. (Nat. Hist.) Mammal Section, London.

lagus LYON, 1903 und *Serengetilagus* DIETRICH, 1942 und leitete diese Gruppe vom *Alilepus*-Stamm ab. (HIBBARD 1963, S. 9, Fig. 3): „*Alilepus dietrichi* is very close to if not the ancestral stock from which *Pronolagus*, *Serengetilagus*, and *Pentalagus* are derived.“ HIBBARD setzt dabei für *Alilepus dietrichi* (FEJFAR) eine neue Gattung voraus, stellt aber keinen neuen Namen auf.

Im Jahre 1964 erschien in Moskau in der Reihe „Fauna der Sowjet-Union, Säugetiere“, die Monographie der Laomorpha von GUREEV. Auf den S. 129—131 führt er unter dem neuen Gattungsnamen *Pliopentalagus* GUREEV & KONKOVA, 1964 zwei fossile Formen an, eine aus dem Pliozän der Moldauer Republik,

Pliopentalagus moldaviensis GUREEV & KONKOVA, 1964 und die zweite *Pliopentalagus dietrichi* (FEJFAR, 1961). Damit verwirklicht GUREEV die Absicht von HIBBARD (1963). Die Aufstellung der neuen Gattung erscheint u. E. vollkommen berechtigt, nur scheint uns wahrscheinlich, daß die später beschriebene Art *Pliopentalagus moldaviensis* mit *Pliopentalagus dietrichi* ident ist (GUREEV, 1964, Abb. 56), was auch mit dem Alter beider Formen in Einklang steht (GUREEV reiht irrtümlich die Fauna aus Ivanovce ins Pleistozän ein).

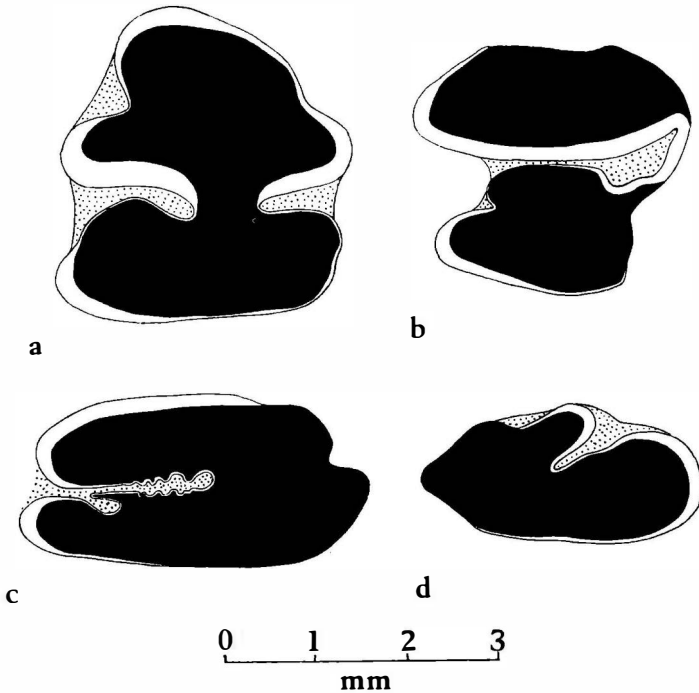


Abb. 8. *Alilepus annectens* (SCHLOSSER, 1924) aus Ertemte, NO-China, Pliozän — ältere (?) Abteil; spiegelbildlich umgezeichnet nach BOHLIN, 1942, Fig. 6 A, 7 a, A und 8 C. a) und b) P_3 und M_1 dext. der kombinierten Typus-Zahnreihe (SCHLOSSER, 1924, Pl. III, 37a), Paläont. Mus. Uppsala, Coll. LAGRELIUS, No. 84; c) P_3 sup. dext. Paläont. Mus. Uppsala, No. 103; d) P^2 sup. sin., Paläont. Mus. Uppsala, No. 139a.

Wenn wir die zwei Unterkieferbruchstücke aus Mälüşteni mit den entsprechenden Funden aus Ivanovce vergleichen, so kann man die wichtigsten Unterschiede folgendermaßen zusammenfassen: Die Schmelzwände sind bei den Funden aus Mälüşteni nicht oder nur sehr gering gewellt, die vordere Innen- bzw. Außenfalte am P_3 inf. ist seicht, die Vorderfalte am Mesialrand des P_3 inf. auch seicht, die mesiale Säule des P_3 inf. von *Pliopentalagus* ist in sagittaler Richtung stärker gestreckt als bei *Alilepus* sp. Dies alles spricht für die Zugehörigkeit der Funde aus Mälüşteni zur Gattung *Alilepus* DICE, 1931. Zwei Grundzüge haben beide gemeinsam, die zwei opponierenden

Hauptfalten am P_3 inf. und den erweiterten Scheitel der Hauptfalte bei den unteren molariformen Zähnen.

Unter der Voraussetzung, daß die Begleitfaunen von Ivanovce und Mălușteni sehr nahe stehen (SIMIONESCU, 1931, BORISSIAK & BELJAJEVA, 1948, FEJFAR, 1961a) sind somit im jüngsten Pliozän und Ältestpleistozän drei Leporiden-Gattungen nachgewiesen: *Pliopentalagus*, *Alilepus* und *Hypolagus*. *Lepus* bzw. *Oryctolagus* erscheinen erst im Altpleistozän (im basalen Villányium; s. KRETZOI, 1962, S. 377—378) z. B. in Beremend, Val d'Arno und Saint Vallier. Im Altpleistozän persistiert von den pliozänen Gattungen nur *Hypolagus* (verschwindet während des Bihariums).

Aus einem weiteren, höchstwahrscheinlich ruscinischen Fundort — aus den Katakomben von Odessa, Südrußland (vgl. BORISSIAK & BELJAJEVA, 1948, S. 82) — führt GUREEV eine neue Art an, *Alilepus ucrainicus* GUREEV (1964, S. 124—125, Abb. 51). *Alilepus ucrainicus* steht also zeitlich und geographisch *Alilepus sp.* aus Mălușteni sehr nahe.

Die Hauptinnenfalte am P_3 inf. ist verhältnismäßig seicht und etwas nach mesial verschoben, sodaß zwischen den Scheiteln der beiden Hauptfalten eine relativ breite Dentinbrücke besteht. Die vordere Innen- und Außenfalte sind sehr flach, eine Vorderfalte fehlt. All diese Merkmale zeigen die engen morphologischen Beziehungen zwischen *Alilepus ucrainicus* GUREEV und *Alilepus annectens* (SCHLOSSER). *Alilepus sp.* aus Mălușteni läßt mit der Ausbildung der Vorderfalte des P_3 inf., der tiefen, nach distal geneigten Hauptfalten, der schmalen Dentinbrücke zwischen den beiden Scheiteln der Hauptfalten und, betrachtet man die molariformen Unterkieferzähne, mit der leicht gewellten distalen Schmelzwand der Hauptfalten eine Spezialisierung des Zahnmusters erkennen.

Der P^2 sup. von *Alilepus ucrainicus* hat nur eine Mesialfalte. Mit der seichten Hauptinnenfalte am P_3 inf. von *Alilepus ucrainicus* und nur einer Synklinale am P^2 sup. ergibt sich aber eine weitere, vielleicht nur oberflächliche Beziehung. Im Jahre 1934 hat KORMOS (S. 73, Abb. 1 p, r, s, t) einen fossilen Hasen aus Villány-Kalkberg (Südungarn) beschrieben, *Pliolagus beremendensis*. Am P_3 inf. sehen wir eine ähnliche seichte Hauptinnenfalte wie bei *Alilepus ucrainicus*, welche aber während der Usur verschwinden kann (Holotypus von KORMOS 1934, Abb. 1t). SYCH (1965, S. 62—67) hat die inzwischen von KRETZOI (1941, S. 322—323) bezweifelte Hauptinnenfalte des P_3 inf. an dem von KORMOS untersuchten Material bestätigt, er hält aber die Belege der Gattung *Pliolagus* im ungarischen Altpleistozän für juvenile Stadien von *Hypolagus brachygnathus* KORMOS, 1934. Dazu ist eine Bemerkung wichtig, daß in der Kollektion von *Hypolagus brachygnathus* aus Weze und Rebielice, Polen (SYCH, 1965, SULIMSKY, 1964), die bedeutend älter ist als Villány, die unteren P_3 inf. immer ohne Hauptinnenfalte gebaut sind, auch bei den juvenilen Exemplaren. Ob ein Zusammenhang zwischen *Alilepus ucrainicus* aus Odessa und dem sogenannten *Pliolagus* von KORMOS besteht oder nicht, müssen neuere Funde entscheiden.

Nach diesen Feststellungen scheint *Alilepus* sp. aus Mälüşteni doch eine selbständige Stellung einzunehmen, und an der Aufstellung einer neuen Art hindert uns nur die Abwesenheit des P² sup. Der Bau dieses Zahnes bei den übrigen europäischen *Alilepus*-Arten, *Alilepus lascarevi* (CHOMENKO, 1914), *Alilepus hungaricus* KORMOS, 1934 und *Alilepus* sp. aus Mälüşteni, ist leider bis jetzt unbekannt. Der P² sup. mit nur einer mesialen Synklinale, den GUREEV (1964, S. 123) in der Gattungsdiagnose für alle *Alilepus*-Arten anführt, ist also nur beim Genoholotypus *Alilepus annectens* (SCHLOSSER, 1924) und bei *Alilepus ucrainicus* GUREEV, 1964 gesichert (siehe Abb. 8).

Der Beitrag der zwei hier behandelten Gattungen — *Alilepus* und *Pliopentalagus* — zur Phylogenie der Leporiden: Die Gattung *Alilepus* DICE, 1931 bildet nach HIBBARD (1963, Fig. 3, S. 11–14) eine zentrale Entwicklungslinie (*Alilepus*-stock), aus welcher sich alle rezenten Leporinae differenziert haben. Es sind zuerst die nordamerikanischen Gattungen *Pratilepus* HIBBARD, 1939 und *Nekrolagus* HIBBARD, 1939 (bei beiden bildet die Hauptinnenfalte am P₃ inf. eine abgeschnürte Schmelzinsel; *Nekrolagus* hat außerdem eine deutliche Vorderfalte). Aus *Nekrolagus* entwickeln sich nach HIBBARD die rezenten Gattungen *Lepus*, *Oryctolagus*, *Caprolagus* und *Sylvilagus*, bei denen die Hauptinnenfalte am P₃ inf. vollkommen verschwindet, und die Hauptaußenfalte dehnt sich bis zum Lingualrand der Oclusalfäche aus. Von *Pratilepus* leitet HIBBARD den mexikanischen Hasen *Romerolagus* MERRIAM, 1896 ab, bei welchem sich die Struktur des P₃ inf. vereinfacht, wobei die abgeschnürte Hauptinnenfalte erhalten bleibt.

Im eurasischen bzw. afrikanischen Raum entwickelt sich dann ein weiterer Zweig des *Alilepus*-Stammes, dessen Glieder die Grundstruktur des P₃ inf. beibehalten oder weiter komplizieren: *Pliopentalagus*, *Pentalagus* und *Pronolagus*. Der Fund aus Mälüşteni belegt die Persistenz der einfachen *Alilepus*-Struktur bis zur Grenze Pliozän-Pleistozän. Wichtig ist, daß alle diese Derivate des *Alilepus*-Stammes, mit Ausnahme der bis jetzt wenig belegten *Alilepus*-Linie s. str., einen dreifaltigen P² sup. besitzen.

Eine andere Konzeption äußert GUREEV (1964, S. 60–65, Abb. 17). Er leitet alle modernen Leporinae von den oligozänen Vertretern der Agispelaginae GUREEV, 1953 ab (kleine, etwa rattengroße Tiere mit wurzelzähnigen P und M mit primitivem, den modernen Leporiden ähnlichem Bauplan; mittleres-oberes Oligozän der Mongolei und von Kasachstan). Aus dieser Stammgruppe haben sich zwei Zweige abgespaltet, ein relativ inadaptiver (Archaeolagini-*Archaeolagus*, *Hypolagus* und *Serengetilagus*), ein zweiter mit den übrigen Leporiden (Tribus Pentalagini, Oryctolagini, Leporini). Diese Tribus entstanden aus einer gemeinsamen, dem *Alilepus* ähnlichen Wurzel, aber nicht direkt aus dem *Alilepus*-Stamm (bei GUREEV Tribus Alilepini). GUREEV gliedert die Formen mit archaeolagin gebauten P₃ inf. verschiedenen Tribus ein (so gehört z. B. *Pratilepus* zu den Alilepini, *Romerolagus* und *Pronolagus* zu den Oryctolagini, *Pliopentalagus* zu den Pentalagini), die Gattung *Pratilepus* (die er mit *Nekrolagus* vereinigt) endet also blind im

Rahmen der Alilepini und hat mit den übrigen Leporiden nur gemeinsame Vorfahren.

Der auf dem Bau des P_3 inf. begründete Stammbaum von HIBBARD erkennt u. E. mit Recht das Hauptgewicht den oberpliozänen Gattungen *Nekrolagus* und *Pratilepus* in der Phylogenie der Leporiden zu. Demnach wären wenigstens die Gattungen *Lepus* und *Oryctolagus* nordamerikanischen Ursprungs, ähnlich wie *Hypolagus*, die Linie von *Alilepus* und *Pentalagus* ist ausschließlich eurasisch und hatte in diesem Raum weite Verbreitung bis in den Bereich der Grenze Pliozän-Pleistozän, wie es die hier beschriebenen Reste bestätigen.

Zusammenfassung

Neue Funde des von FEJFAR (1961c) als *Alilepus dietrichi* beschriebenen Lagomorphen aus Ivanovce bei Trenčín, Westslowakei, ČSSR und zwei fragmentäre Unterkiefer von *Alilepus* sp. aus Mäluštení, Ostrumänien, gaben Anlaß, die Gebißmorphologie der fossilen und rezenten Lagomorphen mit rein archaeolagin gebautem P_3 inf. zu untersuchen. „*Alilepus dietrichi*“ zeigt so enge morphologische Beziehungen zu dem gegenwärtig auf Japan beschränkten *Pentalagus furnessi* (STONE) (Plizidentie, Anordnung der Synklinalen und Antiklinalen, Verlängerung der Zahnkrone in sagittaler Richtung usw.), sodaß die von GUREEV & KONKOVA (1964) vorgenommenen generische Trennung der Funde aus Ivanovce von der *Alilepus*-Gruppe unterstützt und einer Eingliederung von „*Alilepus dietrichi*“ in das Genus *Pliopentalagus* Folge geleistet wird. Dem von GUREEV & KONKOVA (1964) aufgestellten Genus *Pliopentalagus* gehören somit zwei pliozäne Formen, *Pliopentalagus dietrichi* (FEJFAR, 1961) aus Ivanovce und *Pliopentalagus moldaviensis* GUREEV & KONKOVA, 1964 aus der Moldauer Republik an. *Pentalagus* wird als insulare Reliktform des „Vor-*Pentalagus*“-Stammes angesehen.

Neben diesem spezialisierten Typus *Pliopentalagus* existiert seit dem Pliozän in Eurasien eine in bezug auf die Zahnmorphologie primitive Gattung *Alilepus* (keine Plizidentie), die mit ihrem fortschrittlichsten Glied, *Alilepus* sp. aus Mäluštení, bis ins Ältestpleistozän zu verfolgen ist. An den für *Alilepus* charakteristischen Typus läßt sich die Zahnstruktur von *Pronolagus crassicaudatus* (GEOFFROY), eines gegenwärtig auf Afrika beschränkten Leporiden, anschließen, ohne daß damit eine unmittelbare stammesgeschichtliche Beziehung zwischen den beiden Gattungen ausgedrückt werden soll.

Literaturverzeichnis

- BOHLIN, B., (1942a): The fossil Mammals from the Tertiary Deposit of Taben-buluk, Western Kansu, Part I: Insectivora and Lagomorpha. — Pal. Sinica, N. S. C, 8a (123 a), 1—113, Stockholm.
- (1942b): A Revision of the fossil Lagomorpha in the Palaeontological Museum, Upsala. — Bull. Geol. Inst. Univ. Upsala, 30, 117—154, Upsala.

- BORISSIAK, A. A. & E. I. BELJAJEVA, (1948): Die Funde der tertiären Landsäugetiere auf dem Gebiet der SSSR. — Trudy paleont. Inst., 15, Vypusk 3, 1—116, Moskau. (Russisch).
- BRUNNER, G., (1934): Eine präglaziale Fauna aus dem Windloch bei Sackdilling (Oberpfalz). — N. Jb. Miner., Geol. Paläontol., Beil.-Bd. (B) 71, 303—328, Stuttgart.
- CHOMENKO, I. P., (1914): La faune méotique du village Taraklia du district de Bendery. Fissipedia, Rodentia, Rhinocerotinae, Equinae, Suinae, Proboscidea. — Trav. Soc. Nat., 5, 1—55, Kishineff.
- DAWSON, M., (1958): Later Tertiary Leporidae of North America. — Univ. Kans., Paleontol. Contr., Vertebrata, Art. 6, 1—75, Lawrence.
- DICE, L. R., (1929): The Phylogeny of the Leporidae, with description of a new Genus. — J. Mammal., 10, 340—344, Baltimore.
- (1931): *Alilepus*, a new name to replace *Allolagus* Dice, preoccupied, and notes on several species of fossil hares. — J. Mammal., 12, 159—160, Baltimore.
- DIETRICH, W. O., (1942): Ältestquartäre Säugetiere aus der südlichen Serengeti, Deutsch-Ostafrika. — Palaeontographica, (A) 94, 134—153, Stuttgart.
- FEJFAR, O., (1961a): Die pleistozänen Wirbeltierfaunen von Hajnáčka und Ivanovce (Slowakei), ČSR. I. Die Fundumstände und Stratigraphie. — N. Jb. Geol. Paläontol., Abh., 111, 257—273, Stuttgart.
- (1961b): Die plio-pleistozänen Wirbeltierfaunen von Hajnáčka und Ivanovce (Slowakei), ČSR. II. Microtidae und Cricetidae inc. sed. — N. Jb. Geol. Paläontol., Abh., 112, 48—82, Stuttgart.
- (1961c): Die plio-pleistozänen Wirbeltierfaunen von Hajnáčka und Ivanovce (Slowakei), ČSSR. III. Lagomorpha. — N. Jb. Geol. Paläontol., Mh., 5, 267—282, Stuttgart.
- (1966): Die plio-pleistozänen Wirbeltierfaunen von Hajnáčka und Ivanovce (Slowakei), ČSSR. V. *Allosorex stenodus* n. gen. n. sp. aus Ivanovce A. — N. Jb. Geol. Paläontol., Abh., 123, 3, 221—248, Stuttgart.
- GAZIN, C. L., (1934): Fossil hares from the late Pliocene of southern Idaho. — U. S. Nat. Mus., Proc., 83, 111—121, Washington.
- GUREEV, A. A., (1964a): Fauna SSSR: Die Hasenartigen (Lagomorpha) — Säugetiere. — Nauk 3, 10, 1—276, Moskau-Leningrad. (Russisch).
- (1964b): Phylogenie der Hasenartigen (Lagomorpha, Mammalia) im Lichte neuer paläontologischer Tatsachen und morphologischer Vergleiche. — Ber. Akad. Nauk. SSSR, 155, Nr. 5. (Russisch).
- HELLER, F., (1930): Eine Forest-Bed-Fauna aus der Sackdillinger Höhle (Oberpfalz). — N. Jb. Miner., Geol., Paläontol., Beil. Bd. (B) 63, 247—298, Stuttgart.
- (1936): Eine oberpliozäne Wirbeltierfauna aus Rheinhessen. — N. Jb. Miner., Geol. Paläontol., Beil.-Bd. (B) 76, 99—160, Stuttgart.
- (1958): Eine neue altquartäre Wirbeltierfauna von Erpfingen (Schwäbische Alb). — N. Jb. Geol. Paläontol., Abh., 107, 1—102, Stuttgart.
- HIBBARD, C. W., (1941a): The Borchers Fauna, a new Pleistocene interglacial Fauna from Made County, Kansas. — Univ. Kans. Publ. State Geol. Surv. Kansas, Bull. 38, 197—220, Lawrence.
- (1941b): Mammals of the Rexroad Fauna from the Upper Pliocene of southwestern Kansas. — Trans. Kansas Acad. Sci., 44, Lawrence.
- (1944): Abnormal tooth Pattern in the Lower Dentition of the Jackrabbit, *Lepus californicus deserticola* (Mearns). — J. Mammal., 25, 64—66, Baltimore.
- (1949): Upper Pliocene Vertebrates from Keefe Canyon, Meade County, Kansas. — Bull. Geol. Soc. Amer., 60, 829—860, New York.
- (1950): Mammals of the Rexroad Formation from Fox Canyon, Kansas. — Contr. Mus. Paleontol. Univ. Michigan, 8, Nr. 6, 113—192, Ann Arbor.

- HIBBARD, C. W., (1956): Vertebrate fossile from the Meade Formation of Southwestern Kansas. — Pap. Michigan Acad. Sci. etc., **41**, 145—200, Ann Arbor.
- (1958): Summary of North American Pleistocene Mammalian Local Faunas. — Papers Michigan Acad. Sci. etc., **43**, 3—32, Ann Arbor.
- (1963): The origin of the P₃ pattern of *Sylvilagus*, *Caprolagus*, *Oryctolagus* and *Lepus*. — J. Mammal., **44**, 1—15, Baltimore.
- KORMOS, TH., (1911): Der pliozäne Knochenfund bei Polgárdi. — Földtani Közlöny, **41**, 171—189, Budapest.
- (1934): Zur Frage der Abstammung eurasiatischer Hasen. — Allattani Közlemények, **31**, Fasc. 1—2, 65—78, Budapest.
- KOWALSKI, K., (1958): An early Pleistocene Fauna of small Mammals from the Kadzielnia Hill in Kielce (Poland). — Acta Palaeontol. Polon., **3**, Nr. 1, 1—47, Warschau.
- KRETZOI, M., (1941): Die unterpleistozäne Säugetierfauna von Betfia bei Nagyvárad. — Földtani Közlöny, **71**, 308—335, Budapest.
- (1952): Die Raubtiere der Hipparionfauna von Polgárdi. Jb. ungar. Geol. Anst. **40**, Fasc. 3, 1—42, Budapest.
- MAC INNES, D. G., (1953): The Miocene and Pleistocene Lagomorpha of East Africa. — Fossil Mammals of Africa, Nr. 6, British Mus. (Nat. Hist.), 1—30, London.
- MAJOR, C. I. F., (1899): On fossil and recent Lagomorpha. — Trans Linn. Soc. London, **7**, 433—520, London.
- SCHLOSSER, M., (1924): Tertiary Vertebrates from Mongolia. — Palaeont. Sinica, (C) **1**, Fasc. 1, 1—119, Peking.
- SCHREUDER, A., (1937): *Hypolagus* from the Tegelen Clay; with a note of recent *Nesolagus*. — Arch. Néerland. Zool., **2**, 225—239, Leiden.
- SIMIONESCU, I., (1930): Vertebratele pliocene dela Malușteni (Covurlui). — Acad. Romana, Publ. Fond. Vas. Adamachi, **9**, Nr. XLIX, 83—151 Bukarest.
- SIMPSON, G. G., (1945): The Principles of Classification and a Classification of Mammals. — Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., **85**, 1—350, New York.
- SYCH, L., (1965): Fossil Leporidae from the Pliocene and Pleistocene of Pland. — Acta Zool. Cracov., **10**, 1, 1—88, Krakau.
- THENIUS, E., (1959): Handbuch der Stratigraphischen Geologie: Tertiär II. Teil. Wirbeltierfaunen. — Ferd. Enke Verlag. 1—328, Stuttgart.
- YOUNG, C. C., (1935): Miscellaneous mammalian Fossils from the Shansi and Honan. — Palaeont. Sinica, (C) **9**, Fasc. 2, 1—42, Peking.

Tafelerklärungen

Tafel 1

Alilepus sp. aus Mălușteni (Covurlui), O-Rumänien, fluviatil-limnische Sande, Ältestpleistozän, Fig. 1: Unvollständiger linker Unterkiefer mit P₃, P₄ und M₁ in situ, Coll. des Paläont. Inst. d. Universität Wien, No. 1915 b; Lingualansicht, Fig. 2: dasselbe, Lateralansicht, Fig. 3: unvollständiger linker Unterkiefer mit P₄ und M₁ in situ, Coll. des Paläont. Inst. d. Universität Wien, No. 1915 c; Lingualansicht, Fig. 4: dasselbe, Lateralansicht. *Pliopentalagus dietrichi* (FEJFAR, 1961) aus Ivanvoce bei Trencin, Jüngstpliozän. Gruppe A (Fig. 5, 6) und B (Fig. 7). Fig. 5: Zahnloser rechter Unterkiefer, SÚÚG, Coll. FEJFAR, No. 6512109; Lateralansicht, Fig. 6: dasselbe, Lingualansicht, Fig. 7: rechte Maxilla mit P⁴—M² in situ, SÚÚG, Coll. FEJFAR, No. 651377 (vgl. auch Abb. 4a).

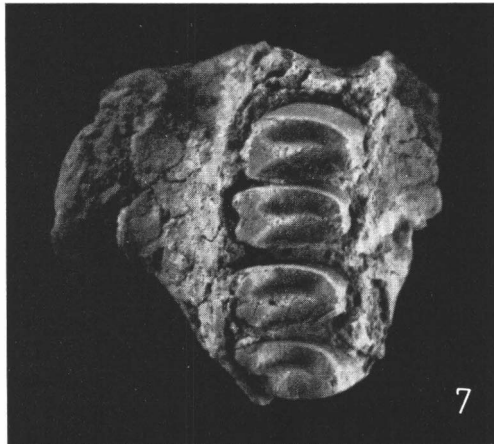
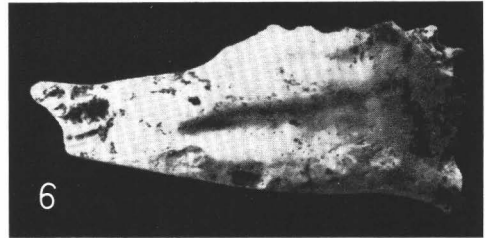
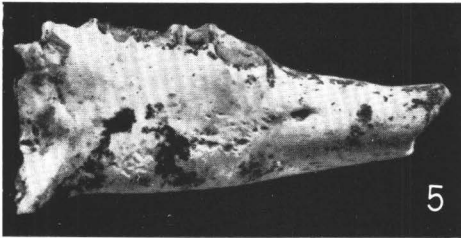
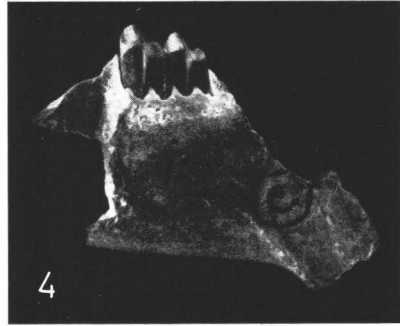
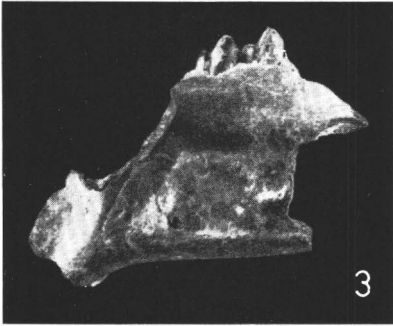
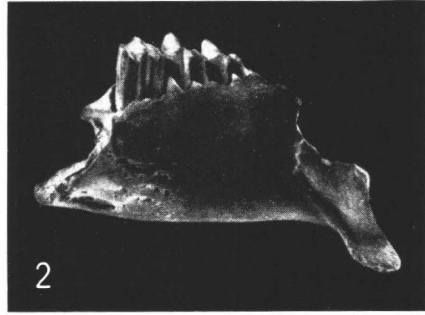
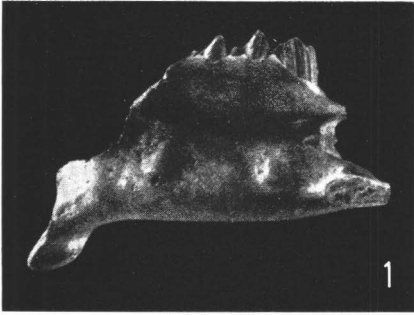
Tafel 2

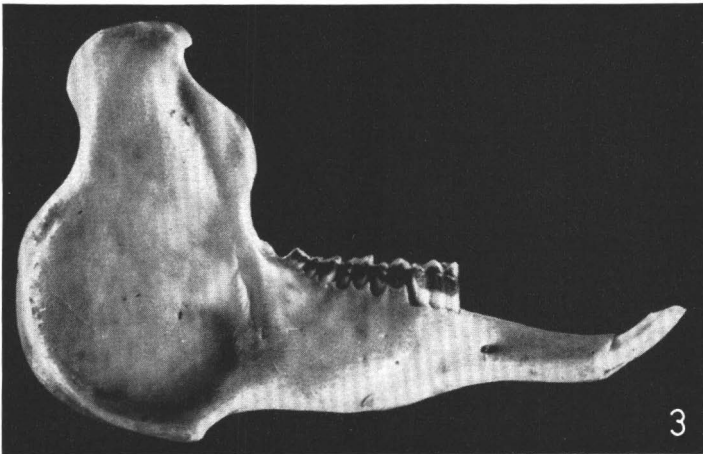
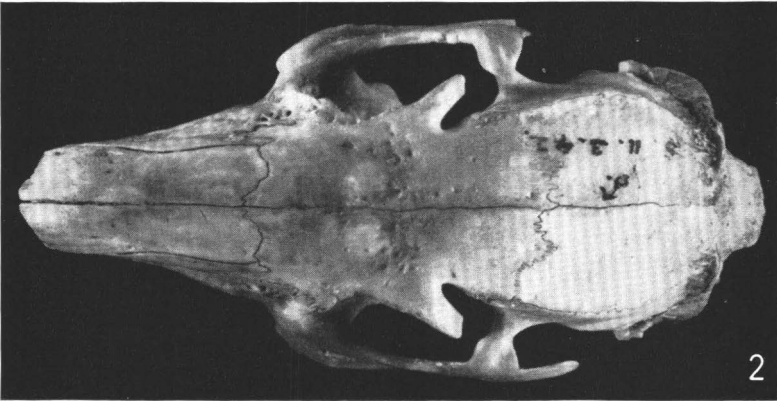
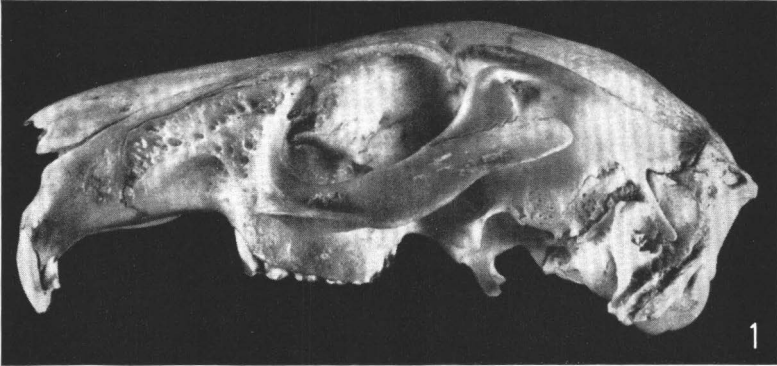
Pentalagus furnessi (STONE, 1900), Japan, rezent. Fig. 1: Schädel von lateral, Fig. 2: von dorsal, Fig. 3: der Unterkiefer von lateral. Coll. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Mammal Section, London.

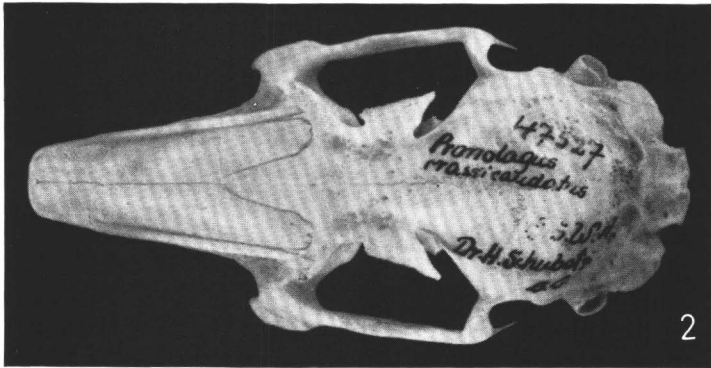
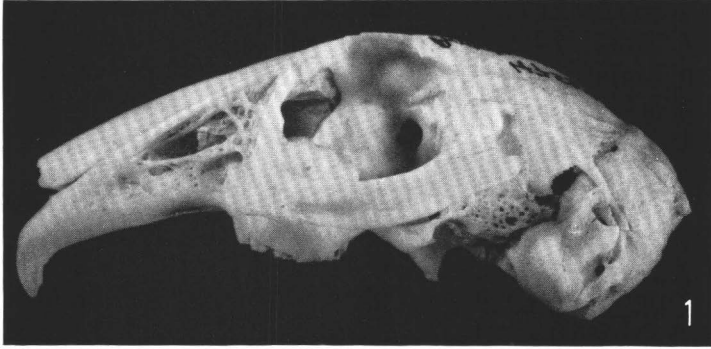
Tafel 3

Pronolagus crassicaudatus (GEOFFROY, 1832), O-Afrika, rezent. No. 47527. Fig. 1: Schädel von lateral, Fig. 2: von dorsal, Fig. 3: der Unterkiefer von lateral. Coll. Zool. Museum Berlin.

(Aufnahmen: Photolaboratorium ÚÚG, Prag)







Die Korallenfaunen der Silur/Devon-Grenze

Von HELMUT W. FLÜGEL, Universität Graz

(Mit 1 Textabbildung)

Manuskript eingelangt am 14. Mai 1967

Zusammenfassung

Eine Übersicht über die Korallenfaunen der Silur/Devon-Grenze zeigt, daß die Korallen des Silurs erst in der Siegen-Stufe erlöschen, während die ersten devonischen Elemente bereits im unteren Lochkovium auftauchen. Eine Grenzziehung zwischen Silur und Devon an der Basis der Lochkov-Stufe würde mit diesem ersten Auftreten devonischer Formen zusammenfallen.

In der in den letzten Jahren in Fluß geratenen Diskussion um die Silur/Devon-Grenze spielen die Korallen nur eine sehr untergeordnete Rolle. Dies hängt neben anderem damit zusammen, daß sie — faziell bedingt — in dem fraglichen Zeitraum zwischen höherem Ludlow und oberem Siegen in Mittel- und Westeuropa, im Gegensatz zu anderen Gebieten, nur mit wenigen Arten, bei denen es sich meistens um Einzelfunde handelt, vertreten sind. Sie besitzen daher für die Frage der Parallelisierung der verschiedenen Schichtglieder dieses Zeitabschnittes hier kaum eine Bedeutung. Die derzeitige Parallelisierung beruht daher ausschließlich auf der biostratigraphischen Beurteilung anderer Tiergruppen (Graptolithen, Conodonten, Trilobiten usw.). Wie Tabelle 1 zeigt, bieten sich nach der heutigen Kenntnis für die Silur/Devon-Grenze die Oberkante der *Monograptus hercynicus*-Zone bzw. die Unterkante der *Monograptus uniformis*-Zone an. Auf die Gründe hierfür braucht nicht weiter eingegangen zu werden, da dies in letzter Zeit u. a. durch die Arbeiten von B. BOUČEK etc. 1966, H. JÄGER 1965 und O. H. WALLISER 1966 in ausführlicher Weise geschehen ist. Im folgenden soll vielmehr dargestellt werden, welcher der beiden Grenzen vom Standpunkte der Korallen-Entwicklung der Vorrang zu geben wäre. Der zeitliche Umfang der dabei verwendeten stratigraphischen Begriffe deckt sich mit ihrer Darstellung in Tabelle 1.

Die Tabelle weicht in der Parallelisierung des Upper Ludlowian mit dem eß₂ von der Übersicht bei H. JÄGER 1965 ab und folgt hier den Untersuchungsergebnissen von O. H. WALLISER 1966. Zur Korrelation der zentralasiatischen Schichtreihe mit Europa wurden die Arbeiten von B. S. SOKOLOV 1967 und O. NIKIFOROVA & A. OBUT 1962 verwendet. Das Auftreten von *M. hercynicus*

im oberen Kunzhak-Horizont zeigt, daß dieser bis in das Siegenium reichen dürfte. Für die Einstufung von Cooper Creek formation und Tanjilians in Viktoria (Australien) waren die Arbeiten von W. BERRY 1965 bzw. G. PHILIP 1962 maßgebend.

Tab. 1. Die Stufen-Gliederung im Bereich der Silur/Devon-Grenze

England	Europa Rheinische Fazies	Hercynische Fazies	Zentralasien		Australien Viktoria	N-Amerika
Breconian	Emsium	Zlichov-Stufe	Koblenz-St. Gedinne-St.		Cooper Creek fm.	Schoharie Ls. Esopus Fm. Oniskany S.
		Prag-Stufe				
Dittonian	ob. Siege- m. nium u.	Lochkov- Stufe eγ	Oberes Ludlow	Kunz- hak- Stufe	Tanjilian	Helderberg
	Gedinnium					
Downtonian						
Ludlowian m.	u.	eβ ₂ Budnan- Stufe	Unteres Ludlow	Isfara- St. Dalian Stufe		Cayuga
Wenlockian	l.	eβ ₁	Wenlock		Keilorian	Niagara

Die Korallenfaunen

1. Europa

Für die Frage der Silur/Devon-Grenze haben die Korallen des englisch-baltischen Ludlows nur indirekte Bedeutung, da infolge des Endes der marinen Entwicklung im Grenzbereich Ludlowian/Downtonian die Korallenfaunen in diesem Raum bereits im hohen Ludlow erlöschen. Eine neue Bearbeitung dieser obersilurischen Faunen fehlt, sieht man von einigen Einzeldarstellungen ab.

In England, wo der Aymestry-Limestone des mittleren Ludlowian nach D. HILL 1959 mit *Phaulactis*, *Spongophylloides*, *Rhabdocyclus*, *Tryplasma*, *Hedströmophyllum* usw. noch häufig Korallen führt, treten die letzten Rugosa (*Palaeocyclus*, *Pycnactis*, *Syringaxon*) in den Leindwardine-Beds auf (V. WALMSLEY 1959; J. WHITAKER 1962; A. BUTLER 1935).

Auch im Oslogebiet reichen nach J. KIAER 1908 die Rugosa (*Dinophyllum*, *Pycnactis*, *Cystiphyllum* usw.) nur bis in das mittlere Ludlow, während im oberen Ludlow nur mehr einzelne Tabulata auftreten (*Favosites*-Kalk), wobei jedoch die höchsten Schichten keine Korallen mehr zu führen scheinen.

In Süd-Schweden finden sich nach G. REGENLL 1960 und K. GRÖNWALL 1897 Korallen (*Spongophylloides*, *Xiphelasma* usw.) noch in der oberen Öved-Ramsasa-Gruppe, womit hier ein Anschluß an das Downtonian gegeben sein könnte.

Das zeitliche Ende der Ludlow-Entwicklung auf Gotland ist noch unsicher. Während ein Teil der Autoren die höchsten, leider paläontologisch unbearbeiteten Bioherme in das Mittel- bis Ober-Ludlow stellen, stufen sie andere bereits in das Downtonian ein (vgl. U. JUX 1957). Paläontologische Bearbeitungen liegen nur über die älteren Bioherme vor (R. WEDEKIND 1927, M. MINATO 1961).

Ähnlich wie im Oslo-Gebiet treten im baltischen Raum im oberen Ludlow (Chesaare-Zone) fast nur Tabulata auf (B. SOKOLOV 1952, E. KLAAMANN 1962 a, b, 1966), während das Mittel-Ludlow (Kaugatum-Zone) noch reich an Rugosa (*Entelophyllum*, *Omphyma*, *Endophyllum* etc.) ist (K. KOPPE 1951).

Ebenfalls ein höheres Ludlow-Alter dürfte die von M. ROZKOWSKA 1964 aus den Rzepin-Schichten des Heiligen-Kreuz-Gebirges beschriebene Fauna (*Entelophyllum*, *Phaulactis*, *Pilophyllum*, *Spongophylloides*, *Tryplasma*) aufweisen, während die von T. GUNIA & I. WOJCIECHOWSKA 1964 aus den Sudeten genannten Formen dem höheren Wenlock bis tieferen Ludlow angehören.

Wo in Mittel-Europa die marine Entwicklung an der Ludlow/Downton-Grenze nicht endete, führte die kaledonische Faltung im „Unter-Devon“ zu einer Aufsplitterung der Fazies in eine sandig-klastische Entwicklung (= Rheinische Fazies) und eine meist kalkige (= Hercynische Fazies), wobei zwischen beiden Typen Mischentwicklungen auftreten können. In den Korallenfaunen der sandig-schiefrigen Ablagerungen, gleichgültig welchen Faziestypus, zeigt sich eine auffallende quantitative und qualitative Verarmung ihrer Elemente. Hierher gehören u. a. die von A. FUCHS 1929 und W. WEISSERMEL 1943 aus dem Gedinnium (Graue Phyllite) des Goldstein-Tales beschriebenen Funde, die von W. WEISSERMEL 1943 und H. ROTH 1953 aus den Graptolithen-führenden Gedinne-Schichten des Heibeck-Tales im Harz angegebenen Funde, die von H. KUPFAHL 1953 aus den Kieselgallenschiefern des Kellerwaldes gemeldeten Korallen, Fossilien aus den Schistes de Gdoumont (E. ASSELBERGHS 1946), von A. PILGER & W. SCHMIDT 1959 aus dem unteren Siegen genannte Formen usw. Die Korallen liegen fast stets als Steinkerne vor. Ihre Bestimmung ist daher meist nur gattungsmäßig möglich und häufig mit Unsicherheiten belastet. U. a. wurden *Xylodes*, *Petraia*, *Spongophylloides*, *Hallia*, *Lindströmia* (*Schindewolfia*), *Entelophyllum*, *Pleurodictyum* usw. genannt.

Im Rheinischen Schiefergebirge und den Ardennen setzt sich diese *Pleurodictyum*-Fauna bis in die Ems-Stufe fort (W. WEISSERMEL 1941, D. RÖDER 1957, G. SOLLE 1942 usw.), wobei jedoch ab dem oberen Siegen reine Ludlow-Elemente mit Ausnahme von *Petraia* fehlen.

Während in den genannten Gebieten Ludlow-Korallen unbekannt sind, findet sich in Böhmen eine durchlaufende marine Entwicklung in der besonders im unteren Budnanium zahlreiche Korallen (*Carinophyllum*, *Entelophyllum*,

Omphyma, *Spongophyllum*, *Endophyllum*, *Hedströmophyllum*, *Microplasma*, *Petraia*, *Orthophyllum* etc.) auftreten (R. HORNY 1955). Dagegen scheint das höhere Budnanium überhaupt keine, das Lochkovium (I. CHLUPAČ 1953) nur wenige (*Spongophyllum*, *Syringaxon* usw.) Korallen zu führen. Dieses Zurücktreten dürfte z. T. mit einer erhöhten Zufuhr von terrigenem Material, z. T. mit einer Meeresvertiefung zusammenhängen (R. HORNY 1962). Erst im tieferen Pragium findet sich (I. CHLUPAČ 1957) wieder eine reichere Korallenfauna (*Prismatophyllum*, *Pselophyllum*, *Trematophyllum*, *Orthophyllum*, *Chonophyllum* usw.). Modernere Bearbeitungen der Korallen der Silur/Devon-Grenze der Prager Mulde liegen erst für einige Gruppen vor (F. PRANTL 1940, 1941, 1951, 1957).

In Podolien, wo gleichfalls eine durchlaufende marine Entwicklung vorliegt (A. BOUCOT & K. PANKIWSKY 1962 a) lieferte vorallem der dem Unterbis Mittel-Ludlow zugerechnete Malinovetzki-Horizont (*Kodonophyllum*, *Rhizophyllum*, *Omphyma*, *Pycnactis*, *Phaulactis*, *Xylodes*, *Holmophyllum* usw.), aber auch der Skala-Horizont (= eß₂ Böhmens) zahlreiche Korallen (*Kodonophyllum*, *Endophyllum*, *Tryplasma*, *Microplasma*, *Holmophyllum*, *Pycnactis*, *Chleistopora*, usw.). Jüngere Faunen fehlen. Kleinere, neuere Korallenarbeiten liegen von M. ROZKOWSKA 1946 und E. BULVANKER 1952 vor.

In den Karnischen Alpen Österreichs, wo Ludlow-Korallen weitgehend fehlen (*Petraia*, *Lindströmia*) lieferten zeitlich angeblich der Lochkov-Stufe entsprechende Kalke zahlreiche meist verkieselte Rugosa und Tabulata, die von A. SCHOUPEÉ 1954 bearbeitet wurden (*Tryplasma*, *Brachyelasma*, *Kjaerophyllum*, *Syringaxon*, *Entelophyllum*, *Carinophyllum*, *Arachnophyllum* usw.). Diese Fauna weicht sehr deutlich von der Fauna des Unter-Ems ab, über die H. K. ERBEN, H. FLÜGEL & O. H. WALLISER 1962 berichteten (*Tryplasma*, *Lyrielasma*, *Zelophyllia*, *Dendrostella*, *Pseudamplexus*, *Stringophyllum* usw.).

Ebenfalls aus diesem Grenzbereich dürfte die von W. WEISSERMEL 1938 aus Chios beschriebene Fauna stammen.

2. Asien

Wie in Podolien, Böhmen und den Karnischen Alpen findet sich im Ural, Zentral-Kasachstan, Zentral-Asien, dem Salair und Gornyi Altai, dem Kolyma-Becken und an einigen anderen Stellen der asiatischen UdSSR an der Silur-Devon-Grenze eine durchgehende marine Entwicklung, deren Ablagerungen teilweise reichlich Korallen führen.

Nach O. NIKIFOROVA & A. OBUT 1962 und B. SOKOLOV 1967 müssen in diesen Bereichen die Ablagerungen des „Ludlows“ der älteren Literatur in einen silurischen und einen devonischen Anteil aufgegliedert werden. Einen Überblick über die Parallelisierung der korallenführenden Schichtglieder in Anlehnung an die Tabelle von B. SOKOLOV 1967 gibt Tabelle 1.

Durch diese Parallelisierung rücken einige der bisher als „Gedinnium“ bezeichneten „tief-unterdevonischen“ Ablagerungen im Paläozoikum der Sowjet-Union in ein höheres stratigraphisches Niveau. Da der obere Abschnitt des Unter-Devons nach M. RSHONSNIZKAJA 1960 größtenteils der Ems-Stufe gleichzustellen ist, umfaßt daher das „Unter-Devon“ in der Fassung eines Teiles der sowjetischen und russischen Literatur vermutlich nur das höhere Siegen und Ems.

Über die Korallenfaunen dieses silurisch-devonen Schichtkomplexes liegen zahlreiche neuere Arbeiten vor (vgl. auch L. KALJO 1965, A. IVANOVSKI 1965, V. DUBATOLOV 1964, N. SPASSKI 1964). Sie betreffen vor allem die Faunen der Ural-Geosynklinale (E. SOSHKINA 1937, V. BARSKAJA 1965, V. SYTOVA 1952, S. STELNIKOV 1964a, b, V. CHEKHOVICH 1965), von Zentral-Kasachstan (N. KELLER 1966, O. BONDARENKO 1966, V. SYTOVA & L. ULITINA 1966, T. SCHARKOVA 1963), Zentral-Asien (V. LELESHUS 1964, KOVALEVSKY, O. 1965, A. PAVLOVA 1963, 1965), der Altai-Salair-Kusnetz-Provinz (V. ZHELTONOVA 1965, E. BULVANKER 1958, V. DUBATOLOV 1959, 1963, N. SPASSKI 1965, N. MIRONOVA 1965, P. DZIUBOVA, N. MIRONOVA etc. 1960, V. DUBATOLOV & M. SMIRNOVA 1964, A. KRAWZOW & M. SMIRNOVA 1965), der Sibirischen Tafel (E. IVANOVA etc. 1955) usw. Wie sich aus diesen Arbeiten ergibt, wird das Ludlowian vor allem durch die Genera *Tryplasma*, *Microplasma*, *Holmophyllum*, *Entelophyllum*, *Zelophyllum*, *Rhizophyllum*, *Spongophylloides* usw. charakterisiert. Dazu kommen im tieferen Ludlow (Dalian-Horizont) noch *Halysites*, *Strombodes*, *Pholidophyllum*, *Dokophyllum* usw., die im Isfara-Horizont nicht mehr vorhanden sind. Fehlen im Ludlowian noch typische devonische Elemente, so finden sich im Kunzhak-Horizont neben silurischen Formen wie *Phaulactis*, *Entelophyllum*, *Spongophylloides*, *Tryplasma*, *Neomphyma* u. a. mit *Fasciophyllum*, *Loyolophyllum*, *Taimyrophyllum*, *Spongophyllum* bereits typische Devonformen.

Die von G. REGNELL 1941, 1964 beschriebene Korallenfauna des Chöl-Thag im östlichen Tien-Shan dürfte mit großer Wahrscheinlichkeit der Lochkov Stufe zuzurechnen sein, wie u. a. das Auftreten von *Favosites aberrans* REGNELL in der Kunzhak-Stufe Zentral-Asiens zeigt.

Dagegen ist die von W. WEISSERMEL 1939 aus dem Paläozoikum des Bosporusraumes bearbeitete Korallenfauna wohl zur Gänze in das Ludlow zu stellen, wie den Ausführungen von H. K. ERBEN 1958 entnommen werden kann. Auch die aus Ostasien bekanntgewordenen Korallenfaunen dürften nach M. MINATO etc. 1965 kaum bis in das höhere Ludlow reichen.

3. Australien

Für die vorliegende Frage sind vor allem die in den letzten Jahren durchgeführten Untersuchungen im Walhalla-Synklinorium von Victoria von Wichtigkeit. Hier konnte W. BERRY 1965 durch den Nachweis von Monograptidae

des *M. hercynicus*-Typus in den höheren Eildon-Beds diese als Äquivalent der Lochkov-Schichten erkennen. Gleiches Alter kommt nach H. JÄGER 1959 den Basisschichten der Tanjil-Beds zu, die ihrerseits ein stratigraphisches Äquivalent der Boola-Beds sind. Aus letzteren beschrieb G. PHILIP 1962 Tabulata und Rugosa (*Plasmopora*, *Streptelasma*, *Syringaxon*, *Saucrophyllum*, *Tryplasma*, *Microplasma*, *Rhizophyllum*, *Cystiphyllum* usw.), die er in das untere Gedinnium stellte. Sie werden von den Korallen-Stromatoporenkalken der Cooper Creek Formation überlagert, die unter anderem *Dohmophyllum*, *Xystriphyllum*, *Lyrielasma*, *Tryplasma*, *Barrandeophyllum*, *Pseudamplexus*, *Heliophyllum*, *Thamnophyllum*, *Mictrophyllum*, *Hexagonaria* usw. führen und von G. PHILIP als höheres Unter-Devon angesehen wurden. Durch die Einstufung der Boola Beds in das Lochkovium wird die zeitliche Kluft, die beiden Faunen voneinander zu trennen schien (G. PHILIP 1960) stark eingengt. Wie die Arbeit von G. PHILIP & PEDDER 1964 vermuten läßt, dürfte eine Reihe weiterer, bisher meist in das Mittel-Devon gestellter Korallenfaunen (D. HILL 1950, 1954, 1939, D. HILL & O. JONES 1940, vgl. auch PEDDER 1965, D. STRUSZ 1965) z. T. der Fauna der Cooper Creek Formation entsprechen und damit in das höhere Unter-Devon gehören. Beschreibungen jüngerer Ludlow-Faunen, die zeitlich der Fauna der Boola-Beds vorausgehen würden, sind mir unbekannt (D. HILL 1959).

4. Amerika

Soweit mir bekannt ist fehlen neuere Bearbeitungen von Korallenfaunen des höheren Ludlows in Nord-Amerika. Dagegen liegen von W. OLIVER 1962a, b, STUMM 1962, AMSDEN 1949 und SUTHERLAND 1965 Arbeiten über Faunen aus dem tieferen und mittleren Ludlow vor. Sie zeigen z. T. starke Anklänge an die europäischen Faunen (*Rhizophyllum*, *Spongophylloides*, *Cystiphyllum*, *Entelophyllum*, *Phaulactis*, *Zelophyllum*, *Syringaxon*, *Kodonophyllum*, *Tryplasma*, *Enterolasma* usw.). Mehrere Korallenfaunen wurden in letzter Zeit auch aus dem Gedinnium (Helderberg) von New York (W. OLIVER 1960a), Maine (W. OLIVER 1960b), Nevada (W. OLIVER 1964) und Oklahoma (SUTHERLAND 1965) beschrieben bzw. angegeben. Da bisher nur wenige Rugosa dieses Zeitraumes bekannt waren, sind diese Faunen von umso größerer Bedeutung. Sie haben mit den Ludlow-Faunen nur wenig gemein und umfassen u. a. *Lyrielasma Siphonophrentis*, *Briantelasma*, *Pseudoblothrophyllum*, *Tryplasma*, *Endophyllum*, *Rhizophyllum*, *Mycophyllum*, *Syringaxon*, *Enterolasma* usw. Sieht man von den endemischen Gattungen ab, ergeben sich einige Beziehungen zu australischen Silur- und Devon-Faunen.

Die Faunen des höheren Unter Devons (Oniskany — Schohorie) zeigen mit *Acrophyllum*, *Almulophyllum*, „*Cystiphyllum*“, *Kionelasma*, *Scenophyllum*, *Syringaxon*, *Heliophyllum* usw. bereits einen mitteldevonischen Charakter (W. OLIVER 1960c).

Die Silur/Devon-Grenze

Betrachtet man das Auftreten silurischer und devonischer Korallengenera zwischen Ludlow und Ems (Abb. 1), so sieht man, daß während dieses Zeitraumes die Gattungen des Silurs größtenteils verschwinden und devonische Formen an ihre Stelle treten. Dieser Prozeß beginnt mit dem ersten Auftreten devonischer Korallen in der Lochkov-Stufe und endet, worauf schon 1957 D. HILL aufmerksam machte, im höheren Unter-Devon mit dem unvermittelten Erscheinen zahlreicher neuer, rein devonischer Gattungen. Gleichzeitig sterben die meisten silurischen Genera an der Grenze Ludlow/Lochkov bzw. Lochkov/Prag aus und nur wenige, wie *Aphyllum*, *Tryplasma*, *Pseudamplexus*, *Rhizophyllum*, *Orthopaterophyllum* usw. persistieren bis in das Mittel-Devon. Die Korallenfauna der Lochkov-Stufe kann daher als eine verarmte Ludlow-

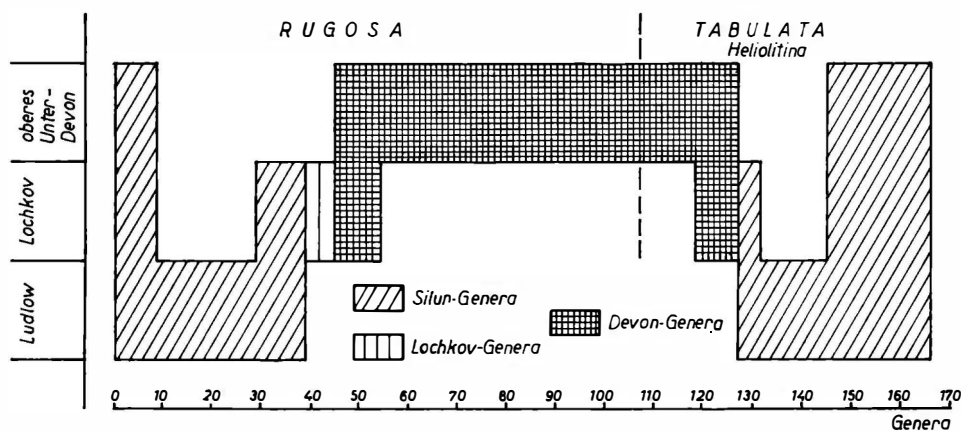


Abb. 1. Zeitliche Verteilung der Korallengattung zwischen Ludlow und Oberem Unterdevon.

Fauna, die mit devonischen Elementen vermischt ist, bezeichnet werden. Dadurch wird in diesem Zeitabschnitt das Bild einer Mischfauna silurisch/devonischer Elemente erweckt, welches A. SCHOUPPÉ 1954 bei seiner Bearbeitung der $e\gamma$ -Korallen (?) der Karnischen Alpen aufgefallen ist.

Diese Entwicklung ist infolge ihrer reicheren Faunen vor allem in der Hercynischen Fazies festzustellen, findet sich jedoch auch in der Rheinischen Fazies, wobei in dieser ab dem Gedinnium (= untere Lochkov-Stufe) als charakteristisches Devon-Element *Pleurodictyum* auftritt. Dieser Mischcharakter der Fauna ist nach der Korrelation der Lochkov-Stufe mit dem Gedinnium + tieferen Siegenium nicht so stark wie ihn A. SCHOUPPÉ 1954 annahm. Immerhin beobachten wir bei den Korallen, ähnlich wie es A. BOUCOT & K. PANKIWSKY 1962 (b) bei den Brachiopoda feststellten, in der Lochkov-Stufe typische devonische Genera wie *Lyriellasma*, *Fasciphyllum*, *Pseudomicroplasma*, *Siphonophrentis* oder *Pleurodictyum* neben typischen Silurelementen

wie *Pycnactis*, *Pilophyllum*, *Phaulactis*, *Entelophyllum*, *Hedströmophyllum*, *Enterolasma* usw.

Will man innerhalb dieser hier skizzierten Entwicklung eine Grenze zweier stratigraphischer Systeme legen, so bieten sich die Lochkov-Unter- oder Obergrenze an.

Das weitgehende Ende der silurischen Fauna und das Aufblühen der devonischen Korallen im höheren „Unter-Devon“, würde für eine Grenze an der Wende Lochkov/Prag-Stufe sprechen.

W. WEISSERMEL hat schon 1943 darauf hingewiesen, daß vom Standpunkt der Korallen-Entwicklung die Gedinnium/Siegenium/Grenze deutlicher wäre.

Dieser Eindruck wird noch dadurch verschärft, daß wie Abb. 1 deutlich erkennen läßt, die Lochkov-Stufe im Gegensatz zum Ludlow und vor allem zum höheren Unter-Devon eine deutliche Verarmung an Korallengattungen zeigt. Kennen wir derzeit aus dem Ludlow 77 Gattungen, aus dem höheren Unter-Devon sogar 111 Genera, so sind es im Lochkov nur 67, wovon jedoch nur 6 bisher ausschließlich aus dieser Stufe beschrieben wurden. Eine Analyse der restlichen Lochkov-Korallen zeigt, daß abgesehen von 29 vom Silur teilweise bis in das Mittel-Devon durchlaufenden Genera die Fauna sich aus 14 reinen Silurformen und 18 Devonformen, die erstmals im Lochkov auftreten zusammensetzt. Dieses Hervortreten der devonischen Elemente zeigt, daß die Unter-Grenze der Lochkov-Stufe zumindest ebenso deutlich in der Korallen-Entwicklung in Erscheinung tritt, wie ihre Hangend-Grenze. Die *uniformis*-Grenze an der Basis des Lochkov hätte aber gegenüber der *hercynicus*-Grenze den Vorteil, daß sie durch den Beginn einer neuen Fauna markiert wird, nicht jedoch durch das teilweise Erlöschen älterer Elemente.

Literatur

- AMSDEN, T. (1949): Stratigraphy and Paleontology of the Brownsport Formation (Silurian) of Western Tennessee. — Bull. Peabody Museum Nat. Hist., 5, 138 S., 29 Abb., 34 Taf.
- ASSELBERGHS, E. (1946): L'Éodévonien de L'Ardenne et des régions voisines. — Mém. Inst. Géol. Louvain, 14, 598 S., 121 Abb.
- BARSKAJA, V. F. (1965): [Die obersilurischen Tabulata des Tschernov-Rückens.] — Akad. Nauk SSSR. Sibirsk. Otdel., 87—102, Taf. 17—20 (russisch).
- BERRY, W. (1965): Description and age significance of *M. hercynicus*-type monograptids from Eildon, Victoria. — Proc. R. Soc. Victoria, 78, 1—14, Taf. 1, 2.
- BONDARENKO, O. (1966): [Die Heliolitida der Isen-Gruppe.] — Mater. Geol. Zentral-Kasachstans, 6, 145—197, Taf. 19—34, (russisch).
- BOUCOT, A. J. & PANKIWSKYJ, K. A. (1962): Llandoveryan to Gedinnian Fossil Localities of Podolia and Adjacent Moldavia. — 128 S, (1962a).
- (1962): Llandoveryan to Gedinnian stratigraphy of Podolia and adjacent Moldavia. — Symposium Silur/Devon-Grenze 1960, 1—11, (1962b).
- BOUČEK, B., HORNÝ, R. & CHLUPAČ, I. (1966): Silurian versus Devonian. — Sborn. Narodn. Muz. Praze, 22 B, 49—66, 4 Taf.
- BULVANKER, E. (1952): [Silurische Rugosa aus Podolien.] — Trudi VSEGEI, 33 S., 6 Taf. (russisch).

- BULVANKER, E. (1958): [Die devonischen Tetrakorallen im Randgebiet des Kuznetz-Beckens.] — VSEGEI, 212 S. (russisch).
- BUTLER, A. J. (1935): On the Silurian Coral *Cyathaxonia siluriensis* M'COY. — Geol. Mag., 72, 116—124, Taf. 2.
- CHEKHOVICH, V. D. (1965): [Biostratigraphische Gliederung des Silurs des polaren Urals mit Tabulata.] — Akad. Nauk SSSR, Sibirsk. Otdel., 59—86, Taf. 14—16 (russisch).
- CHLUPAČ, I. (1953): Stratigraphical Investigation of the Border Strata of the Silurian and the Devonian in Central Bohemia. — Sborn. Ustred. Ustav. Geol. 20, 277—380, Taf. 16—19.
- (1957): Facial Development and Biostratigraphy of the Lower Devonian of Central Bohemia. — Sborn. Ustred. Ustav. Geol., 23, 369—485, Taf. 30—36.
- DUBATOLOV, V. (1959): [Tabulata, Heliolitida und Chaetetida des Silurs und Devon des Kuznetz-Beckens.] — Trudy VNIGRI, 139, 472 S., 88 Taf. (russisch).
- (1963): [Obersilurische und devonische Tabulata, Heliolitida und Chaetetida des Kuznetz-Beckens.] — Akad. Nauk SSSR Sibirsk. Otdel., 194 S., 45 Taf. (russisch).
- (1964): [Die stratigraphische und geographische Verbreitung der Tabulata, Heliolitida und Chaetetida des Devons der UdSSR.] — Akad. Nauk SSSR, Sibirsk. Otdel., 4—66 (russisch).
- DUBATOLOV, V. & CHEKHOVICH, V. (1964): [Zur Frage der Silur/Devon-Grenze im südlichen Randteil des Kuznetz-Beckens und in Zentral-Asien.] — Akad. Nauk SSSR, Sibirsk. Otdel., 3—33, Taf. 1—6 (russisch).
- DUBATOLOV, V. & SMIRNOVA, M. (1964): [Unterdevonische Tabulata des Kuznetz-Beckens und aus Zentral-Taimyr.] — Akad. Nauk SSSR, Sibirsk. Otdel., 34—49, Taf. 1—4 (russisch).
- DZIUBOVA, P., MIRONOVA, N., EVANIA, V. & ZHELTONOGOVA, V. (1960): [Biostratigraphie des Paläozoikums der Salair-Altai-Provinz.] — Trudy Sniiggims, 20 (2), 850 S., 105 Taf. (russisch).
- ERBEN, H. K. (1960): Zur Stratigraphie und Fazies des Silurs und Devons an der bithynischen Küste des Marmara Meeres. — Vortragsber. Symp. Silur/Devon Bonn, 27 S.
- ERBEN, H. K., FLÜGEL, H. & WALLISER, O. H. (1962): Zum Alter der Hercynellen führenden Gastropoden-Kalke der zentralen Karnischen Alpen. — Symposium Silur/Devon-Grenze 1960, 71—79.
- FUCHS, A. (1929): Die unteren Gedinneschichten der Gegend von Wiesbaden. — Jb. Nassau. Ver. Naturkd., 80, (2), 74—86.
- GRÖNWALL, K. A. (1897): Öfversikt af Skanes yngre öfcersiluriska bildningar. — Geol. Fören. Förh., 19, 188—244.
- GUNIA, T. & WOJCIECHOWSKA, I. (1964): Silurian Anthozoa localized in the Metamorphic of the Middle Sudets (Preliminary Investigation). — Bull. Acad. Polon. Sci., 12, 261—266, 4 Taf.
- HILL, D. (1950): Middle Devonian Corals from the Buchan District Victoria. — Proc. R. Soc. Victoria, 62, 137—164, Taf. 5—9.
- (1954): Devonian Corals from Waratah Bay, Victoria. — Proc. R. Soc. Victoria, 66, 105—118, Taf. 6—9.
- (1957): The Sequence and Distribution of Upper Palaeozoic Coral Faunas. — Austr. J. Sci., 19, 42—61.
- (1959): Distribution and Sequence of Silurian Coral Faunas. — J. Proc. R. Soc. N. S. W. 92, 151—173.
- HILL, D. & JONES, O. (1940): The Corals of the Garra Beds, Molong District, New South Wales. — J. Proc. R. Soc. N. S. W., 74, 175—208, Taf. 2—8.

- HOPPE, K. H. (1932): Die Coelolepiden und Acanthodier des Obersilurs der Insel Ösel. — *Palaeontographica*, 76 A., 35–94, 1 Abb., Taf. 5–8.
- HORNY, R. (1955): The Budnany Beds in the Western Part of the Silurian of the Barrandian. — *Sborn. Ustred. Ustav. Geol.*, 21, 315–447, Taf. 15–20.
- (1962): Die Entwicklung und Korrelation der nichtgraptolithischen Faunen des Silurs im Barrandium. — *Symposium Silur/Devon 1960*, 98–101.
- IVANOVA, E., SOSHKINA, E., ASTROVA, G. & IVANOVA, V. (1955): [Ordovicische und gotlandische Faunen vom Unterlauf der Tunguska. Ökologie und stratigraphische Bedeutung.] — *Trudy Paleont. Inst. Akad. Nauk SSSR.*, 56, 93–196, 23 Taf. (russisch).
- IVANOVSKI, A. (1965): [Stratigraphie und Paläobiogeographie der ordovicischen und silurischen Rugosa.] — *Akad. Nauk SSSR, Sibirsk. Otdel.*, 120 A (russisch).
- JÄGER, H. (1959): Graptolithen und Stratigraphie des jüngsten Thüringer Silurs. — *Abh. Deutsch. Akad. Wiss.*, 1959, 197 S., 14 Taf.
- (1965): Referat: Symposiums-Band der 2. Internationalen Arbeitstagung über die Silur/Devon-Grenze und die Stratigraphie von Silur und Devon, Bonn–Bruxelles 1960. — *Geologie*, 14, 348–364.
- JUX, U. (1957): Die Riffe Gotlands und ihre angrenzenden Sedimentationsräume. — *Acta Univ. Stockh., Stockh. Contr. Geology*, 1, 41–89, 11 Abb., 6 Taf.
- KALJO, L. (1965): [Allgemeine Charakterzüge und paläogeographische Eigentümlichkeiten der Rugosa des Ordoviciums und Silurs der SSSR.] — *Akad. Nauk SSSR, Sibirsk. Otdel.*, 16–24, 3 Abb. (russisch).
- KELLER, N. (1966): [Die Tabulata der Isen-Gruppe.] — *Mater. Geol. Zentral-Kasachstan*, 6, 102–144, Taf. 7–18 (russisch).
- KIAER, J. (1908): Das Obersilur im Kristianiagebiet. — *Skr. Vidensk. Christiania 1906*, I. Math.-naturvid Kl., XV, 595 S., 102 Abb.
- KLAAMANN, E. (1962): [Die Verbreitung der Tabulata im Ordovicium und Silur Estlands.] — *Trudy Inst. geol. Akad. Nauk Est. SSR*, 10, 149–172, 5 Abb., 8 Taf. (russisch), (1962a).
- (1962): [Obersilurische Tabulata Estlands.] — *Trudy Inst. geol. Akad. Nauk Est. SSR*, 9, 25–74, 16 Taf. (russisch), (1962b).
- (1966): [Die Incommunicata Tabulata Estlands.] — 96 S., 22 Taf. (russisch).
- KOVALEVSKY, O. P. (1965): [Ludlov-Tabulata vom Westufer des Balkhash-See.] — *Akad. Nauk SSSR, Sibirsk. Otdel.*, 116–126, Taf. 24–27 (russisch).
- KRAWZOW, A. & SMIRNOVA, M. (1965): [Neue Daten über unterdevonische Korallen Zentral-Taimyrs.] — *Akad. Nauk SSSR, Sibirsk. Otdel.*, 59–60 (russisch).
- KUPFAHL, H. (1953): Untersuchungen im Gotlandium und Unterdevon des Kellerwaldes und bei Marburg. — *Notizbl. hess. L.-Amt Bodenf.*, 81, 96–128, 7 Abb. Taf. 6.
- LELSHUS, V. (1964): [*Rudakites* (Tabulata), eine neue devonische Gattung aus Tadjikistan.] — *Palaeont. J.*, 1964 (4), 45–48, Taf. 4 (russisch).
- MINATO, M. (1961): Ontogenetic study of some Silurian Corals of Gotland. — *Stockh. Contr. Geol.*, 8, 37–100, 31 Abb., 22 Taf.
- MINATO, M. etc. (1965): The Geologic Developments of the Japanese Islands. — 442 S.
- MIRNOVA, N. (1965): [Einige neue Tabulata- und Heliolitida-Arten aus dem Ober-Silur des Salair und Altai-Gebirges.] — *Akad. Nauk. SSSR, Sibirsk. Otdel.*, 127–138, Taf. 28–34 (russisch).
- NIKIFOROVA, O. & OBUT, A. (1962): Zur Frage der Silur/Devon-Grenze in der UdSSR. — *Symposium Silur/Devon-Grenze 1960*, 175–179.
- OLIVER, W. (1960): Rugose Corals from Reef Limestone in the Lower Devonian of New York. — *J. Paleont.*, 34, 59–100, Taf. 13–19, 34 Abb., (1960a).
- (1960): Devonian Rugose Corals from Northern Maine. — *Bull. Geol. Survey*, 1111 A, 23 S., 5 Taf., (1960b).

- OLIVER, W. (1960): Coral Faunas in the Onondaga Limestone of New York. — Prof. Paper Geol. Survey 400 B, 172—174, (1960c).
- (1962): Silurian Rugose Corals from the Lake Temiscouata, Quebec. — Prof. Paper Geol. Survey, 430, 10—19, Taf. 5—8, (1962a).
 - (1962): A new *Kodonophyllum* and Associated Rugose Corals from the Lake Matapedia Area, Quebec. — Prof. Paper, Geol. Survey, 430, 20—31, Taf. 9—14, (1962b).
 - (1964): New occurrences of the Rugose Coral *Rhizophyllum* in North America. — Prof. Paper Geol. Survey, 475 D, 149—158, 5 Abb.
- PAVLOVA, A. (1965): [Die vertikale Verbreitung der Gattung *Fasciphyllum* SCHLÜTER in Kirgisien.] — Akad. Nauk SSSR, Sibirsk Otdel., 50—53, Taf. 10 (russisch).
- (1963): [Frühdevonische *Fasciphyllum*-Arten aus Süd-Ferghan.] — Palaeont. J. 1963 (4), 39—43, 7 Abb., Taf. 5 (russisch).
- PEDDER, A. (1965): A Revision of the Australian Devonian Corals previously referred to *Mictophyllum*. — Proc. R. Soc. Victoria, 78, 201—220, Taf. 30—34.
- PHILIP, G. M. (1960): Victorian Siluro-Devonian Faunas and Correlations. — Rep. Geol. Congr. Norden, 7, 143—157.
- (1962): The Palaeontology and stratigraphy of the Siluro-Devonian sediments of the Tyers Area, Gippsland, Victoria. — Proc. R. Soc. Victoria, 75, 123—246, 16 Abb., Taf. 11—36.
- PHILIP, G. & PEDDER, A. (1964): A re-assessment of the age of the Middle Devonian of South-Eastern Australia. — Nature, 202, 1323—1324.
- PILGER, A. & SCHMIDT, W. (1959): Über das Vorkommen von marinen Faunen in der Unteren Siegen-Stufe des Siegerlandes. — Geol. Jb., 76, 421—426, 1 Abb.
- PRANTL, F. (1940): Korallengattung *Xylodes* LANG & SMITH im böhmischen Silur. — Mitt. Tschech. Akad. Wiss., 1940, 1—21, 3 Taf.
- (1941): Eine Revision der *Cystiphyllum*-Arten aus dem böhmischen Silur. — Mitt. Tschech. Akad. Wiss. 1941, 1—16, 1 Taf.
 - (1951): The Genera *Endophyllum* EDWARDS & HAIME and *Spongophyllum* EDWARDS & HAIME in the Silurian and Devonian of Bohemia. — Sborn. Geol. Surv. Czech., 18, 221—240, Taf. 25, 26.
 - (1957): Über die Gattung *Helminthidium* LINDSTRÖM aus dem böhmischen Silur (Rugosa). — Sborn. geol. Ust. Sl., 23, Paleont., 475—496, 3 Abb., 2 Taf.
- REGNELL, G. (1941): On the Siluro-Devonian fauna of Chöl-tagh, Eastern T'ien-shan, I. Anthozoa. — Rep. Sci. Exp. Sven Hedin (V), 3, 64 S., 12 Taf.
- (1960): The Lower Palaeozoic of Scania. — Intern. Geol. Congr. XXI Sess., Guidebook A 22/C 17, 3—43, 8 Abb.
 - (1961): Supplementary remarks on the Siluro-Devonian of Chöl-Tagh, Eastern Tien-Shan. — Bull. Geol. Inst. Uppsala, 40, 413—427.
- RÖDER, D. (1957): Unteres und mittleres Unter Ems im Lieserprofil (Unter-Devon, Südost-Eifel). — Notizbl. hess. L.-Amt Bodenf., 85, 129—145, 1 Abb., Taf. 7.
- ROTH, H. (1953): Das Gotlandium bei Bad Lauterberg im Harz. — Geol. Jb., 68, 341—400, 9 Abb.
- ROZKOWSKA, M. (1946): The Silurian Rugose Corals from Podolia. I. Mazurowska. — Ann. Soc. Geol. Pologne, 16, 147—158, Taf. 4—5.
- (1962): Upper silurian tetracorals from the Rzepin Beds in the Lezyce-Belcz section (Swiety Krzys Mts.). — Bull. Inst. Geol., 174, 115—159, 22 Abb.
- RSHONSNIZKAJA, M. (1960): Die Korrelation der karbonatischen Sedimente des Unter- und Mitteldevons in der Sowjetunion und in Westeuropa. — Prager Arbeitstagung Silur/Devon 1958, 123—136.
- SCHARKOVA, T. T. (1963): [*Axulites* (Favositida), eine neue Gattung aus dem oberen Silur von Kasachstan.] — Palaeont. J. 1963, 117—119, 1 Abb. (russisch).

- SCHOUPPE, A. v. (1954): Korallen und Stromatoporen aus dem eozän der Karnischen Alpen. — Neues Jb. Geol. Paläont., Abh., 99, 379–450, Taf. 25–27.
- SMIRNOVA, M. (1965): [Die stratigraphische Bedeutung der unterdevonischen Tabulata Zentral-Taimyrs und einige strukturelle Besonderheiten ihrer Wand.] — Akad. Nauk SSSR., Sibirsk Otdel., 65–68 (russisch).
- SOKOLOV, B. S. (1952): [Die Tabulata des europäischen Teiles der UdSSR. III Baltisches Silur (Die Favositidae des Wenlock und Ludlow).] — Trudy VNIGRI, n. s., 58, 85 S., 22 Taf. (russisch).
- (1967): Contribution from UdSSR. — Ludlow Res. Bull., 14, 32–34.
- SOLLE, G. (1942): Die Kondel-Gruppe (Oberkoblenz) im Südlichen Rheinischen Schiefergebirge. VI.—X. — Abh. Senckenb. Naturf. Ges., 467, 157–240.
- SOSHKINA, E. (1937): [Obersilurische und unterdevone Korallen der Ost- und Westseite des Ural.]. — Trudy Akad. Nauk. Paleont. Inst., 6, 153 S., 21 Taf. (russisch).
- SPASSKI, N. (1964): [Die devonischen Tetrakorallen der Sowjet-Union.] — Akad. Nauk SSSR. Sibirsk. Otdel., 67–111 (russisch).
- (1965): [Tetrakorallen aus dem Unter-Devon und dem Eifelium des Dschunga Altai.] — Zap. Leningr. Orb. Lenin, 39, 18–30, 5 Taf. (russisch).
- STRELNIKOV, S. I. (1964): [Über das Auftreten von *Diplochone* (Rugosa) im Silur des subarktischen Urals.] — Palaeont. J. 1964 (1), 132–134, 2 Abb. (russisch), (1964 a).
- (1964): [Über den Umfang der Familie Kodonophyllida (Rugosa).] — Palaeont. J. 1964 (4), 49–60, 5 Abb., Taf. 5 (russisch), (1964 b).
- (1965): [Silurische Rugosa des polaren Ural und der Tchernitschev-Ketten.] — Akad. Nauk SSSR, Sibirsk. Otdel., 45–49, 1 Abb. (russisch).
- STRUSZ, D. (1961): Lower paleozoic corals from New South Wales. — Palaeontology, 4, 334–361, 5 Abb., Taf. 42–45.
- (1965): Disphyllidae and Phacellophyllidae from the Devonian Garra Formation of New South Wales. — Palaeontology, 8, 518–571, 22 Abb., Taf. 72–78.
- STUMM, E. (1962): Silurian Corals from the Moose River Synclinorium, Maine. — Prof. Paper Geol. Survey, 430, 1–9, Taf. 1–4.
- SUTHERLAND, P. (1965): Rugose Corals of the Henryhouse Formation (Silurian) in Oklahoma. — Bull. Oklahoma Geol. Survey, 109, 92 S., 26 Abb., 34 Taf.
- SYTOVA, V. A. (1952): [Kypophyllidae aus dem oberen Silur des Ural.] — Trudy Akad. Nauk. Paleont. Inst., 40, 127–158, 20 Abb., 6 Taf. (russisch).
- SYTOVA, V. & ULITINA, L. (1966): [Die Rugosa der Isen- und der Bioter-Gruppe.] — Mater. Geol. Zentral-Kasachstan, 6, 198–253, Taf. 35–49 (russisch).
- WALLISER, O. H. (1966): Die Silur/Devon-Grenze. — Neues Jb. Geol. Paläont. Abh., 125, 235–246.
- WALMSLEY, V. G. (1959): The Geology of the Usk Inlier (Monmouthshire). — Q. J. Geol. Soc., 114, 483–521, Taf. 22.
- WEISSERMEL, W. (1938): Eine altpaläozoische Korallenfauna von Chios. — Z. dtsh. geol. Ges., 90, 65–74, 2 Abb., Taf. 2.
- (1939): Obersilurische und devonische Korallen, Stromatoporidae und Trepastome von der Prinzeninsel Antirovitha aus Bithynien. — Abh. preuss. Geol. L.-Anst., N. F., 190, 131 S., 15 Taf.
- (1941): Korallen aus dem Unterdevon des östlichen und westlichen Schiefergebirges Thüringens. — Z. dtsh. Geol. Ges., 93, 163–212, Taf. 5–7.
- (1943): Korallen von der Silur-Devon-Grenze aus West- und Mitteldeutschland. — Z. dtsh. geol. Ges., 95, 13–32, Taf. 2, 3.
- WHITAKER, J. (1962): The Geology of the Area around Leintwardine, Herefordshire. — Q. J. Geol. Soc., 118, 319–351, Taf. 14.
- ZHELTONOGOVA, V. (1965): [Stratigraphisch wichtige Rugosa des Silurs des Altai und Salair.] — Akad. Nauk SSSR, Sibirsk Otdel., 33–44, Taf. 3–9 (russisch).

Coleoid and Orthocerid Cephalopods of the Rhaetian Zlambach Marl from the Fischerwiese near Aussee, Styria (Austria)

By J. A. JELETZKY ¹⁾ and H. ZAPFE ²⁾

(4 plates and 1 fig.)

Manuscript received May 31, 1967

Introduction and Acknowledgments

The true nature of most belemnite-like remains previously described and figured from the Zlambach marl is in dispute (*see* MOJSISOVICS, 1902, pp. 196, 342; HAAS, 1909, pp. 157—158). The affinities of the unquestionably coleoid (= dibranchiate) phragmocone fragments described and figured from these beds (MOJSISOVICS, 1902, p. 196; HAAS, 1909, p. 165, pl. VI, fig. 4) are obscure. No Orthocerida are known from these beds to the best of the writers' knowledge.

A substantial number of partly well preserved coleoid and orthocerid remains was collected in the course of many years by H. ZAPFE from the coralline marls of the Fischerwiese. This collection was shown to J. A. JELETZKY during his visit to the Palaeontology Department of the Vienna Museum of Natural History in April, 1964. Because of the outstanding palaeontological, biostratigraphical and palaeoclimatological importance of this collection it was decided to make it a subject of a joint paper. J. A. JELETZKY is responsible for the palaeontological sections and for that dealing with the general biostratigraphy of the Zlambach marl Coleoidea and Orthocerida. He has, however, profited from the valuable advice of H. ZAPFE and a number of his suggestions are incorporated in the text of these sections. H. ZAPFE is responsible for the section dealing with the age of the Zlambach marl, and instigated the investigation of the chemical composition of some of the coleoid tela described and figured in the paper, and the climatological evaluation of the isotopic composition of these same tela.

The writers are indebted to Prof. Dr. H. KÜPPER, Director and Prof. Dr. R. SIEBER, Head of the Palaeontology Section, Geological Federal Survey of Austria, Vienna; Prof. Dr. F. BACHMAYER, Geological-Palaeontological Section, Museum of Natural History of Vienna, and Prof. Dr. O. KÜHN,

¹⁾ Geologist, Geological Survey of Canada, Ottawa, Ontario, Canada.

²⁾ Associate Professor, Palaeontological Institute, University of Vienna, Austria.

Palaeontological Institute of the Vienna University for opening their rich collections of Triassic Coleoidea to them and for loaning types and comparative material. The work of G. KURAT of the Mineralogical and Petrographical Section, Natural History Museum, Vienna, and Dr. W. KALTENEGGER of the Mineralogical Institute, University of Vienna, who carried out the chemical and physical investigations, is gratefully acknowledged. Sincere thanks are due to Mr. EDWARD THORPE and FREDERICK COOKE, Geological Survey of Canada who prepared all photographs used in this paper.

J. A. JELETZKY expresses his sincere thanks to Dr. R. C. MOORE, Editor and Director of the Treatise on Invertebrate Palaeontology for providing a grant out of funds allocated by the U.S. National Science Foundation which enabled him to study the important coleoid collections of the above mentioned Viennese institutions. Sincere thanks are, furthermore, expressed by J. A. JELETZKY to his former assistant Dr. D. COLLINS (now Research Fellow, Department of Palaeontology, British Museum, Natural History) who has prepared all thin sections and supervised the preparation of all photographs used in this paper.

The Rhaetian Age of Zlambach Marl of the Fischerwiese near Aussee, Steiermark

The Rhaetian age of the coralline marl of the Fischerwiese was recognized early by several authors (FUCHS, 1904; ARTHABER, 1906, p. 283). This locality is renowned, first of all, for yielding the richest coral fauna of the Alpine Upper Triassic. This fauna was described by FRECH (1890) in an excellent but already outdated work. This work was written before the time of clarification of the respective age and stratigraphic relationships of the Carnian and Norian stages. FRECH has accordingly placed the coral fauna of the Fischerwiese in the Norian. Thereafter he has steadfastly adhered to this assignment (*see* FRECH's editorial remark in ARTHABER, 1906, p. 362). Thereafter, similar Upper Triassic coral faunas were placed in the Norian throughout the world (Alaska, Idaho, California, Timor; compare DIENER, 1915 and SQUIRES, 1956). Therefore, it seems important to point out the previously recognized Rhaetian age of this coralline marl (*see* also ROSENBERG, 1959).

Compared with strongly predominant corals, and also with hydrozoans and sponges, all other invertebrates are rare. In the course of personal collecting by H. ZAPFE, which was continued for many years, and using the accumulated collections of Viennese institutions, it was, however, possible to accumulate a relatively rich fauna, especially that of molluscs and brachiopods. The biostratigraphically less valuable, partly ill-determinable remains of echinoderms, trace fossils, a supposed jelly-fish imprint, etc. will have to be ignored for the time being. However, where molluscs and brachiopods are concerned, precisely the best preserved and determinable elements of this fauna provide a weighty indication of Rhaetian age of the Zlambach marl of

this locality. Some of the Rhaetian elements have already been pointed out elsewhere (ZAPFE, 1960, p. 237). The results of a special investigation of molluscs (other than Coleoidea and Orthocerida) and brachiopods presented elsewhere in this volume (ZAPFE, 1967) has yielded the following results: Out of 7 Brachiopoda 6 species are determinable. One species is known from the Carnian, another from the undivided Norian-Rhaetian fauna of Drnava (Carpathians, Czechoslovakia), One terebratulid can be best compared with that occurring in the Norian and Rhaetian and the three remaining Brachiopoda-species are Rhaetian. These include the most diagnostic *Bactrynum bicarinatum* EMMR. (= *Pterophloios emmrichii* GÜMBEL), which is so far only known from the Rhaetian.

Out of 26 Bivalves, 7 do not permit any specific determination, while of the remaining 19 species 11 either occur in the Rhaetian or are characteristic Rhaetian forms. The following should be named as especially diagnostic: *Oxytoma inaequivolve* Sow., *Mysidia aequilateralis* STOPP., „*Cardium*“ *reticulatum* DITTM.

Out of 15 gastropods only 8 are specifically determinable. Of these 2 are new species, 2 can be compared with species known from the Rhaetian while 1 species is hitherto known only from the Lower Lias. A well represented new amberleyid, *Amberleyopsis ottohaasii* ZAPFE cannot be compared with any Triassic genus and species and rather has Jurassic affinities. The fauna of cephalopods contains, in addition to the Coleoidea and Orthocerida described in this paper, 6 ammonites which are only partly specifically determinable. While fragments of *galeatus*-like arcestids can be either Norian or Rhaetian in age, *Arcestes polysphinctus* MOJS. and *Rhacophyllites neojurensis* (QUENST.) are so far only known from the Norian. *Choristoceras marshi* HAUER is, however, a typical fossil of the Upper Rhaetian. The fragments of several other so far specifically indeterminate choristoceratids can also be interpreted as an indication of the Rhaetian age of the rocks concerned.

Summarizing, one can state that the specifically determinable forms of molluscs and brachiopods are dominated by the elements which are either already known from the Rhaetian or are typical Rhaetian index fossils. The Rhaetian age of the Fischerwiese fauna has found an additional support in the recent study of its foraminiferes by KRISTAN-TOLLMANN (1964).

The characteristically Norian or Carnian molluscs and brachiopods are in a minority in the Fischerwiese fauna. They comprise only 9 out of the total of 32 biostratigraphically valuable species or faunal elements (22 faunal elements are specifically indeterminate, represent new species or are known from Norian-Rhaetian and Liassic faunas). These 9 species or faunal elements can evidently be interpreted as mere survivors of the Norian and Carnian faunas in the Rhaetian fauna. The customary evaluation of some of these species and faunas as being characteristically Norian or Carnian needs, furthermore, to be modified (see ZAPFE, in press).

Affinities and Biostratigraphic Value of the Coleoidea and Orthocerida Fauna

As pointed out elsewhere in this paper, most of the molluscs, as well as the brachiopods and foraminifers, of the Zlambach marl have strong Rhaetian affinities. This indicates the Rhaetian age of the Zlambach marl. It is therefore important to try to appraise the affinities and biostratigraphic value of the Coleoidea and Orthocerida fauna of the Zlambach marl of the Fischerwiese.

As it is now known, the Coleoidea fauna of the Zlambach marl consists of: *Atractites alveolaris* (QUENSTEDT, 1849) (MOJSISOVICS, 1902, p. 196 and p. 342), *Prographularia triadica* (FRECH, 1890), and *Austroteuthis kuehni* nov. gen. et nov. sp. *Atractites alveolaris* has not been found in the Rhaetian Zlambach marl of the Fischerwiese proper. The occurrence in the fossiliferous Rhaetian part of the Zlambach Beds, which may also include lower levels, is therefore not certain but is likely. This is shown by the stratigraphical range given below. Further MOJSISOVICS (1902, p. 196) recorded the presence of *A. alveolaris* in the "Fleckenmergel" of the Zlambach Beds, which probably refers to the Rhaetian *Choristoceras* marl. *Atractites alveolaris* (QUENSTEDT, 1849) was until recently only known from the Zlambach marl and the Norian Hallstatt limestone (MOJSISOVICS, 1871, p. 54; 1902, pp. 195—196) and so would appear to be a possible survivor of the Norian fauna in the Rhaetian stage. KÜHN's (1964) study of the large phragmocones contained in the type lot of *Atractites alpinus* GÜMBEL, 1860 derived from the basal Jurassic rocks suggests, however, their being conspecific with the phragmocones of *A. alveolaris* (QUENSTEDT, 1849) (see also JELETZKY, 1966, p. 27). *A. alveolaris* is, accordingly, likely to be a long-living form ranging from the Norian stage through the Rhaetian stage and at least into the basal Lower Jurassic beds. It offers, therefore, but little help from a biostratigraphical standpoint and shall not be further considered here.

The remaining two forms of the Zlambach marl Coleoidea fauna of the Fischerwiese are most peculiar representatives of the order Aulacocerida STOLLEY, 1919. Both species are not known to occur anywhere outside of the Zlambach marl. Therefore, they cannot be used directly as index fossils of the Rhaetian stage, all the more so as its type area appears to be devoid of Coleoidea remains (PUGIN, 1964). The completely forgotten old report of an unfortunately quite unrecognizable (no figure!) „*Belemnites*“ *meriani* MAYER (see MAYER, 1864, pp. 75—76) seems to be the only exception. The same is, incidentally, true of the only other Rhaetian coleoid — „*Belemnites*“ *infraliassicus* STOPPANI (1860, pl. 54, figs. 9, 10) from the *Avicula contorta* beds of Lombardy — which is generically and specifically unrecognizable from its figures and description alone.

The apparently complete absence of any species related to *Prographularia triadica* and *Austroteuthis kuehni* either in the underlying Norian or in the overlying basal Jurassic rocks provides, of course, some support to the independence of the Zlambach marl Coleoidea fauna, and thus indirectly to the

independence of the Rhaetian stage, to which the Zlambach marl belongs according to the evidence of other fossil invertebrates.

On the generic level these two forms are almost equally peculiar and unique. Neither *Prographularia* nor *Austroteuthis* are known either from the underlying Norian and Upper Carnian rocks or from the overlying Lower Jurassic rocks. *Austroteuthis* is so far only known from the Zlambach marl of the Fischerwiese *). It provides, therefore, the same indirect and tentative biostratigraphic evidence as *Austroteuthis kuehni* and *Prographularia triadica* do on specific level (see above).

An apparently new unnamed species of *Prographularia* is present in the Otapirian stage of New Zealand which was correlated with the Rhaetian stage by MARWICK (1953, p. 83, pl. 8, figs. 8, 10, 11). However, this does not permit us to use the genus as an index fossil of the Rhaetian stage. As mentioned in the discussion of *Prographularia*, this genus must have lived right through the Triassic time even if it is only known from the Upper Permian and latest Triassic (Rhaetian) rocks.

Among Orthocerida of the Fischerwiese fauna, *Trematoceras* cf. *triadicum* (MOJSISOVICS, 1873) is a representative of the Carnian fauna of the European Tethyan province. It relates the Fischerwiese fauna to the older faunas of the Carnian and Norian stages. Probably the same species has been described by ZAPFE (1965, p. 299) from the Norian-Rhaetian Dachstein reef — limestone of the Gosaukamm, Dachstein Mts., Upper Austria.

The peculiar orthocerid specimen described in the palaeontological section as „Orthocerida, new family and genus indet. ?” is a unique, possibly pathological, form. It has, therefore, no direct biostratigraphic value, although it certainly has the same indirect value as other unique elements of the here discussed Coleoidea and Orthocerida fauna of the Zlambach Beds.

On the whole, the Coleoidea and Orthocerida forms of the Zlambach Beds of the Fischerwiese described and figured in this paper do not provide any decisive support either for the Rhaetian age of the Zlambach marl or for the independence of the Rhaetian stage. However, the fact that the Rhaetian Coleoidea and Orthocerida fauna of the Zlambach marl is so peculiar and distinct from those of the next older and next younger stages seems to support the idea of the independence of the Rhaetian stage.

All above described Coleoidea forms, with possible exception of the apparently long-ranging *Atractites alveolaris* (QUENSTEDT, 1849), belong to the exclusively Triassic to Upper Palaeozoic family Aulacoceratidae MOJSISOVICS, 1882 emend. JELETZKY, 1965. The *Trematoceras* cf. *triadicum* (MOJSISOVICS, 1873) is likewise an exclusively Triassic form. The Coleoidea and Orthocerida fauna of Zlambach marl, is this, almost entirely Triassic in its affinities.

*) Since this was written, one specimen became known from an other locality of coralline marls of the Zlambach Beds. This small fragment of a telum collected by KIRTL in the Edalm near Zwieselalm, Dachstein Mts., Upper Austria, is kept in the Geological and Palaeontological Section of the Natural History Museum in Vienna.

This certainly supports the idea stoutly defended recently by PUGIN (1964), TUCHKOV (1964) and ZAPFE (1960, in press, and in the previous sention), that the Rhaetian stage forms part of the Triassic system.

The Preservation of Aragonite in the Tela of Coleoid Cephalopods and the Determination of Palaeotemperature

The preservation of aragonitic hard parts of fossil invertebrates is not uncommon in the Alpine Mesozoic. ZAPFE (1936) was able to demonstrate its occurrence in corals from the Zlambach marl (Rhaetian), the Gosau Beds (Upper Cretaceous), and in the inner layer of *Hippurites* (Upper Cretaceous). Necessary for this preservation is burial in clay and marl which prevents or hinders the circulation of water and thus diagenesis. The preservation of the tela of the Coleoidea from the marl of the Fischerwiese indicates that they consisted of aragonite — in contrast to the calcitic tela of the genuine belemnites. This was subsequently confirmed by investigations carried out by G. KURAT (Mineralogical and Petrographical Section, Museum of Natural History, Vienna). An accompanying study of seven fragments of tela of *Austroteuthis kuehni* used by W. KALTENEGGER (Mineralogical Institute, University of Vienna), together with other organic hard parts for palaeotemperature determination, gave the following diffractometric analysis results (using the method of LOWENSTAM, 1954):

aragonite	calcite
89,2%	10,8%
97,5%	2,5%
97,2%	2,8%
77,0%	23,0%
97,2	2,8%
57,0%	43,0%
95,6%	4,4%

The investigations indicate a palaeotemperature for the Rhaetian Zlambach marl of the Fischerwiese of 21,5° to 24,5° C.

This temperature is compatible with the growth of coral reefs in the Rhaetian. This investigation, together with more detailed discussion of the material used, is to be published by W. KALTENEGGER elsewhere (in press).

Palaeontology

Only a few genera of Triassic Coleoidea can be said to be reasonably well known. The taxonomical value of most of their morphological features, and consequently their classification, are in dispute. An attempt at a re-evaluation of the comparative morphology, phylogeny and classification of Triassic Coleoidea was recently undertaken by JELETZKY (1965, 1966). The classification and morphological terms proposed by this worker are used unchanged in this paper, even though his results admittedly (JELETZKY 1966, p. 6) reflect

only the present, rather unsatisfactory, state of knowledge of this fossil group and may be subject to adjustment and revision as our understanding of the Triassic Coleoidea increases.

The few fragments of Orthocerida present no similar taxonomic problems. All but one of them seem to belong to the well known species and genus but are too poorly preserved to be identified definitively. The remaining fragment seems to represent a major new taxon, which cannot be proposed in this publication because of poor preservation of the only fragment available. The classification and nomenclature used by TEICHERT et al. (1964) in the Nautiloidea volume of the Treatise on Invertebrate Palaeontology was used so far as possible, except for the treatment of Orthocerida as an order of subclass Ectocochlia, which is interpreted to include all other „nautiloids“ and Ammonitida among its orders (see JELETZKY, 1966, pp. 11—12.).

SUBCLASS COLEOIDEA BATHER 1888

(= ENDOCOCHLIA SCHWARTZ 1894 = DIBRANCHIATA OWEN 1832)

ORDER AULACOCERIDA STOLLEY 1919

(= PROTOBELEMNOIDEA ERBEN, 1964)

FAMILY AULACOCERATIDAE MOJSISOVICS 1882 EMEND. JELETZKY 1965

Genus *Prographularia* FRECH 1890

(= Genus novum aff. *Aulacocerati* sp. nov.; MOJSISOVICS, 1871)

Type species (by monotypy). *Prographularia triadica* FRECH 1890.

Diagnosis. Aulacoceratidae with a long and slender, very gently clavate adult telum; the earliest juvenile tela extremely long and needle-like shaped; apical line is well developed; longitudinal depressions situated dorso-laterally throughout the length of telum and are strongly angular in cross-section except near its apical and alveolar ends. Surface of conotheca apparently completely smooth.

Stratigraphic Range. Upper Permian, late Upper Triassic (Rhaetian).

Geographic Range. East Greenland, western regions of the United States (Montana), Austria, New Zealand.

Historical Remarks. MOJSISOVICS (1871, p. 43, pl. IV, fig. 3) was apparently the first to recognize the generic independence of here discussed small aulacoceratid coleoids from Zlambach beds of the Fischerwiese. MOJSISOVICS (1871, p. 43 footnote) has noted the Belemnitida-like appearance of the internal structure of their telum. He has, however, correctly treated the only telum fragment known to him as belonging to an unnamed new genus closely allied to *Aulacoceras* von HAUER 1860 because of the similar appearance of its surface and the presence of two similarly shaped dorso-lateral furrows.

FRECH (1890, p. 90, pl. XXI, fig. 17) proposed a new generic name *Prographularia* n. gen. and a new specific name *P. triadica* n. sp. for a telum fragment obviously congeneric and conspecific with that described and figured

by MOJSISOVICS (1871, 1902). He has, however, interpreted it as a calcareous axis of an alcyonarian coral closely related to the genus *Graphularia*. FRECH (1890) was apparently unaware of MOJSISOVICS (1871) assignment of the same fossil to the aulacocerid coleoids as he does not mention his work.

In his definitive work on Coleoidea of the Alpine Triassic, MOJSISOVICS (1902, p. 179, pl. XIV, fig. 19) has apparently come to doubt the generic independence of the telum fragment concerned as he changed its identification to *Aulacoceras* (?) sp. indet. He was apparently unaware of FRECH's (1890) work as he does not mention it.

HAAS (1909, pp. 151—158) described another fragment of *Prographularia triadica*, which he interprets as an alcyonarian coral following FRECH (1890). Unlike FRECH (1890), HAAS (1909) was fully aware of MOJSISOVICS (1871, 1902) research. He seriously considers but rejects the possibility of an aulacocerid nature of *P. triadica*.

Discussion. FRECH's (1890) and HAAS's (1909, pp. 157—58) treatment of *Prographularia triadica* as an alcyonarian coral was not unreasonable in view of extreme paucity of the material available and considerable morphological similarity of calcareous axes of pennatulid corals to the guard-like structures of Coleoidea. The subsequent discovery of readily recognizable shells of extremely similar, apparently congeneric aulacocerid coleoids in the Upper Permian of East Greenland (ROSENKRANTZ, 1946; FISCHER, 1947), has, however, provided the hitherto lacking proof of the coleoid nature of these poor fragments. Their original interpretation as a new aulacocerid genus closely allied to *Aulacoceras* (MOJSISOVICS, 1871, p. 43, footnote, pl. IV, fig. 3) was, therefore, fully justified.

The following discussion and interpretation of *Prographularia* morphology and taxonomy is largely based not on its fragmentary type species *P. triadica* but on the much more complete and better preserved *P. groenlandica* (FISCHER, 1947). Some of the conclusions may, thus, be subject to a revision if and when better material of *P. triadica* should become available.

Prographularia FRECH, 1890 agrees closely with *Aulacoceras*, *Dictyoconites* s. str., and *Buelowiteuthis* in such important morphological features as:

1. The characteristic folding of the concentric lamellae of its telum resulting in its radially „septate“ structure;
2. Presence of characteristic „splitting surfaces“ or „splitting zones“, the strongest of which occur underneath the dorso-lateral longitudinal depressions;
3. Presence of strong, dorso-lateral, longitudinal depressions extending the full length of the telum; and
4. The presence of fine, longitudinal riblets and furrows, closely resembling those of *Dictyoconites* s. str. and *Buelowiteuthis* all over telum's surface.

The above mentioned morphological features, at the same time, sharply differentiate *Prographularia* from all known representatives of Xiphoteuthididae NAEF, 1922. Only the apparently completely smooth appearance of

Prographularia conotheca (FISCHER, 1947, p. 18, Fig. 5) allies it with the Xiphoteuthididae rather than with the Aulacoceratidae s. restr. which invariably possess a longitudinally ribbed conotheca. *Prographularia* is, therefore, assigned to the family Aulacoceratidae MOJSISOVICS, 1882 emend. JELETZKY, 1965, for the time being at least.

Among hitherto known genera of Aulacoceratidae MOJSISOVICS, 1882 emend. JELETZKY, 1965 *Prographularia* differs from *Aulacoceras* (= *Asteroconites*) in the dorso-lateral position of the longitudinal depressions of its telum, their deeply incised, somewhat V-like shape in cross-section, relatively much more shallow alveolus, different shape and greater length of the postalveolar part of the telum, needle-like appearance of earliest juvenile tela, much finer ribbing of the telum, and in the absence of additional dorso-lateral, oblique furrows.

In *Aulacoceras*, the longitudinal depressions of the telum are shallow, well rounded and laterally to ventro-laterally situated (VON BÜLOW, 1915, p. 21, Figs. 5, 6, 18, 19; pl. LVII, figs. 1 a, 2, 7a). The depth of alveolus in *Aulacoceras* approaches or even exceeds three-quarters of the estimated total length of complete tela (VON BÜLOW, 1915, pl. LVII, fig. 3 and personal observations) and the outline of its telum follows closely that of its phragmocoelone which results in telum's shortness and subconical shape. The alveolus of *Prographularia* is, in contrast, restricted to less than one-half of the estimated length of its best preserved tela. The postalveolar part of its telum expands somewhat. This results in the slender subfusiform shape and considerable relative length of the postalveolar part of *Prographularia* telum (FISCHER, 1947, Fig. 2).

The narrow dorsal part of *Prographularia* telum is almost to quite flat (FISCHER, 1947, p. 11, Fig. 2, pl. II, figs. 1—6). It is almost to quite perpendicular to the enclosing dorsal sides of the longitudinal depressions, except near the alveolar end of telum where the depressions become broader and shallower. In *Aulacoceras*, in contrast, the dorsal part of telum is broader than the ventral part, more or less regularly rounded and grades into shallow, trough-like, sublateral depressions.

Prographularia is characterized by well developed apical line and the long and needle-like shape of the earliest juvenile tela (FISCHER, 1947, p. 13—14, Figs. 2, 3) in contrast to *Aulacoceras* which possesses neither.

The longitudinal ribbing habit of *Prographularia* telum is very fine and dense, resembling that of *Dictyoconites* and *Buelowiteuthis*. The longitudinal ribs and furrows of *Aulacoceras* are incomparably coarser and differently shaped.

Prographularia telum is, finally, completely devoid of the additional pair of somewhat oblique dorso-lateral furrows occurring on the anterior half of *Aulacoceras* telum (VON BÜLOW, 1915, p. 21, Fig. 5).

Prographularia is much more similar to *Dictyoconites* s. str. than it is to *Aulacoceras*, as it should be apparent from the above discussion. This was

already clearly recognized by FISCHER (1947, p. 21) who has actually placed *P. groenlandica* in *Dictyoconites* s. lato (inclusive of *Buelowiteuthis* JELETZKY, 1966), in spite of recorded differences in the shape of dorso-lateral depressions and in the appearance of the surface of conotheca. The writer considers, however, that the smooth appearance of the surface of conotheca in *P. groenlandica* is, in itself, sufficient for its generic separation from *Dictyoconites* s. lato. Besides, *Prographularia* differs from *Dictyoconites* also in an apparently complete absence of centrally situated, prominent longitudinal ridges inside of its dorso-lateral depressions. Such ridges are very strongly developed in all typical representatives of *Dictyoconites* s. str. such as *D. reticulatus* (VON HAUER, 1858), *D. suessi* (MOJSISOVICS, 1871), etc. (see MOJSISOVICS, 1871, pl. I, figs. 1—12, pl. IV, figs. 2a, 2b) and protrude well above the level of the margins of their dorso-lateral depressions. Finally, the pronouncedly mace-like, often laterally compressed tela of all typical *Dictyoconites* s. str. differ strongly from the long, only slightly subfusiform telum of *Prographularia*.

All known representatives of *Buelowiteuthis* are even more closely similar to *Prographularia* than are the typical representatives of *Dictyoconites* s. str. Their tela are very long and only slightly expanding in the postalveolar part. The alveoli of all *Buelowiteuthis* species are relatively even more shallow than that of *Prographularia*. Their dorso-lateral, longitudinal depressions are, finally, similar to those of *Prographularia* in their general shape and in the relatively feeble development or apparent absence of the secondary, longitudinal furrows and ridges within them (VON BÜLOW, 1915, Fig. 21, pl. LIX, figs. 2c, 2d, 6c, 9c; pl. LX, figs. 2b, 3d, 4d, 4e, 5b).

All known representatives of *Buelowiteuthis* differ from *Prographularia* in the strong dorso-ventral compression (i. e. depression) and often nearly complete flattening of their tela (JELETZKY, 1966, p. 25, pl. 18, figs. 1A—1C). The invariably longitudinally ribbed appearance of the surface of their conotheca (VON BÜLOW, 1915, pp. 42—43), represents another taxonomically important distinction. In spite of their above mentioned morphological similarity to those of *Prographularia*, the longitudinal depressions of all known *Buelowiteuthis* species occur in the sublateral to exactly lateral position. The dorsal part of *Buelowiteuthis* telum is, finally, either only slightly narrower in cross-section than its ventral part or about equally wide. This is in contrast to *Prographularia*, the dorsal part of which is invariably much narrower than the ventral part (FISCHER, 1947, Fig. 2, pl. II, figs. 1—6).

The morphological distinctions of *Prographularia* from *Austroteuthis* nov. gen. are discussed in the description of the latter genus.

Among the other known Carboniferous and Permian aulacoceratids only *Stenoconites* GORDON, 1966 and *Hematites* FLOWER and GORDON, 1959 are sufficiently well known to be compared with *Prographularia*. The former genus differs markedly in the presence of rather prominent lateral ridges on its flanks (GORDON, 1966, p. B 33, Fig. 2n, 2o, 2p, 2q, 2s, 2t). Other distinctions consist in the presence of well developed episeptal and hyposeptal cameral deposits,

strongly excentric but not marginal siphuncle, and in a considerably stronger lateral compression of the differently shaped telum. The smooth appearance of conotheca and the ornamentation of the telum of *Stenoconites* suggest, however, its being closely allied to *Prographularia*. The former feature opposes it, at the same time, to all other Aulacoceratidae genera. Further study of *Stenoconites* and *Prographularia* may provide sufficient reasons to segregate these two genera into a new subfamily, or even a new family, of Aulacocerida, combining the smooth appearance of the conotheca with the structure and sculpture of the telum characteristic of Aulacoceratidae MOJSISOVICS, 1882 emend. JELETZKY, 1965.

The genus *Hematites* FLOWER and GORDON, 1959 differs from *Prographularia* in most of the same morphological features as *Aulacoceras*. It possesses, furthermore, several pronounced ventral and dorsal longitudinal furrows, which are absent in *Prographularia*. *Hematites* and *Prographularia* are, in the writer's opinion, so strongly dissimilar that even poor fragments of their tela can be easily distinguished.

On the whole, the Upper Permian *Prographularia groenlandica* FISCHER 1947 and the Rhaetian *P. triadica* FRECH 1890 (and possibly the related Lower Permian *Stenoconites idahoensis* GORDON, 1966 as well) seem to represent a scant fossil record of a long-living aulacoceratid lineage, which is closely related to *Dictyoconites* s. str. and *Buelowiteuthis* and could possibly represent the root stock from which these two genera have branched off. If so, the root stock must have continued to exist side by side with its assumed offsprings throughout the Triassic time but failed to leave any fossil record before its terminal (Rhaetian) beds. The reappearance of *Prographularia triadica* in the latest Triassic (Rhaetian) rocks of the Tethyan province of central Europe and the reappearance of another unnamed species of *Prographularia* in apparently contemporary Otapirian (= ? Rhaetian) rocks of New Zealand (MARWICK, 1953, p. 83, pl. 8, figs. 8, 10, 11) could hardly be explained otherwise.

Prographularia does not seem to be closely related to *Hematites* and *Aulacoceras* (= *Asteroconites*). These two, apparently closely related, aulacoceratid genera probably represent another ancient and long-living lineage of Aulacoceratidae MOJSISOVICS, 1882 emend. JELETZKY, 1965, which existed as a separate entity already in the Lower Carboniferous time.

The geographical range of *Prographularia* is remarkably wide in both the Upper Permian and latest Triassic (Rhaetian) time, especially if one considers the extreme scarcity of its occurrences. In the Upper Permian *P. groenlandica* was found in *Posidonomya* beds of northeastern Greenland (ROSENKRANTZ, 1946, p. 161, figs. 8—10; FISCHER, 1947) while a closely similar and probably specifically identical *P. cf. P. groenlandica* was found in the contemporary beds of Phosphoria Formation of the mid-continental basin of North America (GORDON, 1966, p. B 31—B 33, figs. 2a—2k).

In the Rhaetian time the genus was apparently even more widespread. It must have ranged all around the globe, judging by the occurrence of *Pro-*

graphularia triadica in Zlambach beds of Austria and by the presence of another apparently new but unnamed representative of *Prographularia* in the Southern Hemisphere (see MARWICK, 1953, p. 83, pl. 8, figs. 8, 10, 11; as *Aulacoceras* sp.).

Prographularia triadica FRECH, 1890

Plate I, fig. 2 A—2 H

1871 Genus novum aff. *Aulacoceras* sp. nov., MOJSISOVICS, p. 34 (footnote), pl. IV, fig. 3.

1890 *Prographularia triadica* FRECH, p. 90, pl. XXI, fig. 17.

1902 *Aulacoceras* ? sp. indet., MOJSISOVICS, p. 179, pl. XIV, fig. 19.

1909 *Prographularia triadica*, HAAS, pp. 157—158.

Material: Four fragments of postalveolar part of the telum, of which only two were studied by the writer.

Locality and age: Coral marls of Zlambach beds, Fischerwiese at Alt-Aussee. Zlambach marls of the Kleinen Zlambach. Rhaetian stage of the Upper Triassic.

Type specimen: The fragment of telum described and figured by FRECH (1890, p. 90, pl. XXI, fig. 17) is the holotype of *Prographularia triadica* by monotypy. This specimen was probably destroyed during World War II together with the rest of Dr. F. FRECH's collection, which was preserved in the Geological Institute of Breslau University. The writer was, however, unable to confirm this assumption. If the type specimen is destroyed, it would be necessary to designate one of the other three specimens of *P. triadica* known as its neotype. Although it is not from the same locality as the holotype, the specimen figured by MOJSISOVICS (1871, pl. IV, fig. 3) appears to be preferable either to the topotype described but not figured by HAAS (1909, p. 157) or to the poor topotype described and figured in this report. MOJSISOVICS (1871) specimen is preserved in the collection of Geologische Bundesanstalt of Austria in Vienna.

Diagnosis: *Prographularia* with the ventral walls of the dorso-lateral, longitudinal depressions of its telum devoid of secondary shoulders or terraces. Telum is covered by fairly sparse, relatively strong and deep, somewhat weaving and locally ramifying longitudinal furrows of first order separated from each other by much wider essentially level interspaces carrying several much finer and shallower, stronger weaving, often striae-like, longitudinal furrows.

Description: *Prographularia triadica* (FRECH, 1890) is indistinguishable from *P. groenlandica* (FISCHER) in most of the recognizable features of its telum, except for the absence of secondary shoulders or terraces on the ventral walls of its longitudinal dorso-lateral depressions as well as the much more distant spacing and greater strength of longitudinal furrows covering its telum (see below in the description.)

Although ample for specific differentiation of *P. triadica* from *P. groenlandica*, these distinctions do not seem to justify even a subgeneric separation of these two forms. This conclusion may, however, be subject to a revision as

other more important morphological distinctions of the forms concerned may well be concealed by the extreme incompleteness of the few known specimens of *P. triadica*.

In the present state of our knowledge, it is impossible to give a complete description of *P. triadica* shell. Nothing at all is known about its phragmocone as well as about the alveolar and adapical parts of its telum. All four fragments known represent the stem part of the postalveolar region of the telum but their position within the former is uncertain.

In cross-section, the dorso-lateral longitudinal depressions of all known fragments of *P. triadica* do not exhibit any secondary shoulders or terraces on their ventral sides, such as were described and figured by FISCHER (1947, pp. 11–12, pl. II, figs. 1–7; Fig. 2) in *P. groenlandica*. In the holotype of *P. triadica* figured by FRECH (1890, pl. XXI, fig. 17 a, 17 B, 17 E, 17 d) the shape and depth of the depressions does not seem to differ otherwise from those of *P. groenlandica*. In the other two specimens, however (MOJSISOVICS, 1871, pl. IV, fig. 3; this paper pl. I, fig. 2), the depressions are considerably more shallow and narrow and have accordingly a somewhat furrow-like appearance. In these two specimens the walls of the depressions are, furthermore, not oriented more or less perpendicular to each other as it is the case in the corresponding parts of *P. groenlandica* telum. The walls appear, instead, to form an acute angle with each other when seen in cross-section (pl. I, figs. 2 F, 2 H) and are oriented dorso-laterally; their bottoms seem to carry one or more fine longitudinal ridges and furrows.

The studied specimen of *P. triadica* (pl. I, fig. 2) differs from *P. groenlandica* in its distinctly subquadrate shape with a completely flattened ventral surface. This shape contrasts with the more or less regularly rounded ventral surface of *P. groenlandica*'s telum. (FISCHER, 1947, pl. II, figs. 1–3, 5–7). It is, however, probably caused by the considerable secondary deformation of our specimen to be mentioned later. The undeformed specimen figured by MOJSISOVICS (1871, pl. IV, fig. 3 b, 3 c) has a much more regularly rounded cross-section indistinguishable from that of the apical third of the telum of *P. groenlandica*. The same is, furthermore, true of the holotype of *P. triadica* (FRECH, 1890, pl. XXI, fig. 17). On the whole it seems probable that the proportions and outline of the cross-section of *P. triadica* telum did not differ materially from that of *P. groenlandica*. This hypothesis permits us to orient the holotype of the former species and to infer its approximate position in the complete telum of *P. triadica*.

The holotype of *P. triadica* was interpreted by FRECH (1890, pl. XXI, fig. 17) as gradually and evenly contracting toward its upper end. The comparison of the cross-sections of its ends with the cross-sections of various parts of *P. groenlandica* telum figured by FISCHER (1947, pl. II, figs. 1–7; Fig. 2) indicates that this interpretation is erroneous. The dorso-ventral diameter of the „lower“ end of the holotype (FRECH, 1890, p. XXI, figs. 17 a, 17 B) exceeds

markedly its lateral diameter. The ratios of these diameters are reversed in the cross-section of the „upper“ end (FRECH, 1890 pl. XXI, figs. 17d, 17E).

In *P. groenlandica* the cross-section of the anterior section of postalveolar part of the telum is compressed similarly to that of the “lower” end of *P. triadica*'s holotype while that of the posterior part is depressed just as is the cross-section of the “upper” end of *P. triadica*'s holotype. This indicates that the “upper” end of the holotype is, in fact, the adapical end while the “lower” end is the adoral one. The fragment concerned represents accordingly the posterior part of the stem region of the telum which tapers gently and evenly apicalwards.

The fragment figured by MOJSISOVICS (1871, pl. IV, fig. 3) and that illustrated in this paper (pl. I, fig. 2) are markedly depressed in cross-sections. They should correspond, therefore, only to the adapical part of the holotype of *P. triadica*.

All known fragments of *P. triadica* (FRECH, 1890, pl. XXI, fig. 17; MOJSISOVICS, 1871, pl. IV, fig. 3; this paper, pl. I, fig. 2) show clearly at least the nepionic and the ephelic-gerontic growth stages of the telum recognized by FISCHER (1947, pp. 13—16, pl. II, figs. 1—7) in *P. groenlandica*. In the fragment described in this paper (pl. I, fig. 2 F, 2 H) the homogeneous nepionic growth stage is secondarily crushed and almost flattened in dorso-ventral direction. It is, however, well developed and regularly rounded in cross-section in the fragment figured by MOJSISOVICS (1871, pl. IV, fig. 3b, 3c), which the writer was able to study. The same appearance and shape of the nepionic growth stage of the telum is, finally, clearly discernible in cross-section of the holotype figured by FRECH (1890, pl. XXI, fig. 17a, 17B).

The writer was able to study the original of *P. triadica* specimen figured by MOJSISOVICS (1871, pl. 43, footnote; pl. IV, fig. 3) under the name of Genus novum aff. *Aulacocerati* sp. nov. The material consists of three short fragments of the trunk and apical parts of the telum, one of which does not match the other two. The latter fragment could possibly belong to another specimen, but is tentatively considered to represent the same specimen as the other two. The matching fragments taper gradually and slowly toward one of the ends, which is interpreted as the adapical end. All fragments should represent the adapical third of the postalveolar part of the telum (*see above*).

MOJSISOVICS (1871, pl. IV, fig. 3) figures of the two matching fragments are satisfactory so far as they go; they do not reflect, however, in full measure the extreme density and the extremely strong development of the concentric growth lines and radial concentric prisms inside of the telum, which superficially strongly resemble those of *Belemnitida*. The apical line is strongly and typically developed in all cross-sections. Strong “splitting surfaces”, such as were well described and figured by VON BÜLOW (1915, p. 24, Fig. 8, 18, 19) in *Aulacoceras sulcatum* and other *Aulacoceratidae*, connect each of the dorso-lateral depressions with the apical line; they cause pronounced inward bends of all concentric growth lines outside of the nepionic growth stage.

When studied at X 10 magnification, the similarity of the above described internal structure of the telum to that of Belemnitida proves to be only superficial. The radially oriented fibres are strongly wavering and an aulacoceratid folding of the concentric, growth lines corresponding to the first order grooves and the level interspaces (*see below*) covering the surface of the telum (*see* VON BÜLOW, 1915, p. 28, Fig. 14) is well developed. The resulting typically „septate” appearance of the telum is clearly visible in better preserved parts of all cross-sections available. The darker coloured radial “septae” connect the first order furrows with the apical line while the lighter coloured, wider “septae” extend inward from the intervening essentially level interspaces. This structure only differs from that of *Aulacoceras* (= *Asteroconites*) in the much greater density and in smaller dimensions of its radial elements. It does not seem to differ materially from the neanic and ephelic-gerontic growth stages of *Prographularia groenlandica* described and figured by FISCHER (1947, p. 14—16, pl. II, figs. 1—7; Fig. 4).

The surface of the *P. triadica* fragment described and figured in this paper is covered by 30 to 32, somewhat unevenly spaced, relatively strong and deep longitudinal furrows of the first order (pl. I, figs. 2 A—2 E). These furrows may locally subdivide in two. They are separated from each other by much wider, essentially level interspaces carrying several much finer and shallower, stronger weavering, often striae-like longitudinal furrows of the second order. These second order furrows may locally merge into the first order furrows.

The second order furrows are mostly too small to be clearly seen by the naked eye. In the specimen studied (pl. II, figs. 2 A—2 G) the level interspaces are, as a rule, 6 to 10 times wider than the furrows of the first order. The width of individual level interspaces may change noticeably in adoral or adapical direction within the fragment studied. The surface of the fragment of *P. triadica* telum figured by MOJSISOVIC (1871, pl. IV, fig. 3) is sculptured in an exactly the same fashion, which was confirmed by a personal investigation of this fragment. The same is probably true of its holotype (FRECH, 1890, pl. XXI, fig. 17, 17c).

Austroteuthis nov. gen.

? *Graphularia* ? sp. (*Pachysceptron* nov. gen.), HAAS, 1909, p. 158, pl. VI, figs. 2a, b, 3a—3c.

Type species (by monotypy). *Austroteuthis kuehni* nov. sp.

Diagnosis. Aulacoceratidae in which the longitudinally ribbed surface of conotheca is devoid of longitudinal dorso-lateral ridges. Surface of telum carries long double mediodorsal and single medioventral longitudinal grooves. Lateral furrows or depressions apparently completely absent and so are the lateral ridges. In cross-section the telum exhibits a somewhat feather-like arrangement of wavering, fairly coarse radial fibres but lacks a regular *Aulacoceras*-like folding and “septate” appearance of the concentric lamellae. Dorsal parts of septal necks achoanitic in the middle growth stages.

Stratigraphic Range. Latest Upper Triassic (Rhaetian stage).

Geographic Range. Central Austria (State of Steiermark).

Discussion. HAAS (1909; see in the synonymy) has described and figured two fragments apparently representing the deformed postalveolar parts of *Austroteuthis kuehni* telum. He has, however, interpreted them tentatively as remnants of a pennatulid coral. These fragments were interpreted as follows (HAAS 1909, p. 158): „Da mir aber aus dem vorliegenden, recht dürftigen Material die Pennatulidennatur der beiden erwähnten Bruchstücke nicht mit genügender Sicherheit hervorzugehen scheint, so stelle ich sie vorläufig als fraglich zu der typischen Gattung *Graphularia* und gestatte mir für den Fall, daß für diese Formen der Nachweis ihrer Zugehörigkeit zu den Pennatuliden gelingen sollte, die Errichtung einer neuen Gattung — *Pachysceptron* — vorzuschlagen.“ The only tentatively suggested new generic name *Pachysceptron* does not seem to be validly proposed under the Rules. It is not part of the binominal nomenclature in any case as fragments concerned were not named specifically in HAAS (1909, p. 158) paper. Under any circumstances these fragments are too poorly preserved to be unreservedly referred either to the species *Austroteuthis kuehni* or to the genus *Austroteuthis*. This has necessitated the introduction of a new generic name *Austroteuthis* for the here described aulacoceratid form.

Austroteuthis is a rather peculiar form, which is somewhat difficult to place satisfactorily. In the general shape of its telum, its strongly but very finely granulated surface, and in the apparently complete absence of lateral, longitudinal furrows or depressions it resembles closely the Anisian *Atractites*? ex gr. *tenuirostris-crassirostris-cylindricus-macilentus* (VON HAUER, 1888, pp. 6–10, pl. I, figs. 1–15). All of these forms differ, however, in their non-ribbed conotheca and considerably lower camerae. They lack, furthermore, the mediodorsal and medioventral furrows characteristic of *Austroteuthis*. The irregularly ramifying vascular imprints and irregularly shaped, rounded, large mounds covering the surface of *Austroteuthis* telum are, finally, absent in all representatives of this species group. Its similarity to *Austroteuthis* is, therefore, superficial and is obviously homoeomorphical in nature. All other known species and genera of Xiphoteuthididae, including *Palaeoconus* FLOWER and GORDON, 1959, are even more unlike *Austroteuthis*. They cannot be easily confused with it even when represented by a fragmentary, poorly preserved material.

Among representatives of Aulacoceratidae MOJSISOVICS, 1882 emend. JELETZKY 1965, *Austroteuthis* differs sharply from the Triassic representatives of *Aulacoceras* (= *Asteroconites*), *Dictyoconites* s. str. and *Buelowiteuthis* in the complete absence of the accentuated, dorso-lateral, longitudinal ribs on the surface of the conotheca (dorso-lateral ridges of JELETZKY, 1966, pp. 14–15) and in the apparently equally complete absence of the corresponding lateral or dorso-lateral depressions or grooves on the surface of the telum. Other important distinction consists in the presence of a single medioventral and a

double medio-dorsal longitudinal furrows, which are unknown in the Triassic representatives of any of the above mentioned genera. The telum of *Austroteuthis* lacks, furthermore, the characteristic folding of its concentric lamellae resulting in the radially "septate" structure of telums of all above mentioned aulacoceratid genera (see VON BÜLOW, 1915, p. 28, Fig. 14; pl. LXII, fig. 2). Nor does it seem to possess any "splitting surfaces" of "zones" which are equally characteristic of these genera (see VON BÜLOW, 1915, p. 24, Figs. 8, 18, 19, 21; pl. LVIII, fig. 3) and are genetically connected with the folded "septate" structure of their tela. Among Aulacoceratidae MOJSISOVICS 1882 emend. JELETZKY 1965, the phragmocone of *Austroteuthis* is most closely similar to that of *Dictyoconites inducens* (BRAUN 1841) which is characterized by the similarly fine and dense longitudinal ribbing, apical angle of about 12° and a common absence of one or both dorso-lateral longitudinal ridges (MOJSISOVICS, 1882, p. 297; JELETZKY 1966, p. 16). The phragmocone of *Dictyoconites inducens* differs sharply, however, in the presence of well developed reticulate pattern of first and second order, which is completely absent in that of *Austroteuthis*. The camerae of *D. inducens* are, furthermore, considerably shorter (somewhat less than 50% of their width) than the "adult" camerae of *Austroteuthis*.

From *Prographularia Austroteuthis* differs sharply in all of the above mentioned features, and in the appearance of the conotheca as well. The latter appears to be completely smooth in *P. groenlandica* but its character is unknown in *P. triadica*.

The lower Carboniferous (late Mississippian) aulacoceratid genus *Hematites* FLOWER and GORDON, 1959 is somewhat more similar to *Austroteuthis* because it possesses several ventral and dorsal furrows. On the ventral side, the strongest longitudinal furrow occurs in the medioventral plane. However, *Hematites* differs sharply from *Austroteuthis* in the presence of several additional longitudinal grooves, in the essentially *Aulacoceras*-like pattern and appearance of fine, longitudinal furrows and ribs, and in the *Aulacoceras*-like, "septate" internal structure of its telum (FLOWER and GORDON, 1959, pl. 116, fig. 3).

Austroteuthis appears therefore to occupy a rather isolated taxonomic position among the Aulacoceratidae MOJSISOVICS, 1882 emend. JELETZKY 1965, in spite of its characteristically ribbed conotheca which necessitates its placement into this family. It seems likely to be a strongly specialized offshoot of a still unknown primitive Aulacoceratidae stock, which combined the presence of longitudinally ribbed conotheca with that of the more nearly xiphoteuthidid inner structure of the telum and with the apparently primitive (JELETZKY, 1966, p. 22) achoanitic appearance of the dorsal parts of septal necks.

A new subfamily, or even a family, may have to be erected to receive *Austroteuthis* when it would become possible to apprise the taxonomic value of its other, apparently peculiar, internal features (e. g. the presence of adoral and adapical flanges in the mural parts of its septa).

Austroteuthis kuehni nov. sp.

Plate I, figs. 1 A—1 H, 3; Plate II, figs. 1 A—1 D; Plate III, figs. 1 A, 1 B, 2.

Aulacoceras ? sp., HAAS, 1909, p. 165, pl. VI, figs. 14 a—d.

? *Graphularia* ? sp. (*Pachyseptron* nov. gen.), HAAS, 1909, p. 158, pl. VI, figs. 2 a, 2 b, 3 a—3 c.

Material: *Austroteuthis* comprises the bulk of the studied Coleoidea collection from Fischerwiese, which includes 17 recognizable fragments and one almost complete telum of this form. Most of the fragments are, however, small and strongly weathered; they were obviously collected on the float.

Locality and age: All material studied is from the coralline marl of the Zlambach Beds, Fischerwiese near Alt-Aussee. The specimens figured by HAAS (1909) as *Aulacoceras* ? sp. and *Graphularia* ? sp. (*Pachyseptron* nov. gen.) and now referred to *A. kuehni* (see in the synonymy) are from the same locality. A further specimen has been collected from the Zlambach marl of the Edalm, near Zwieselalm, Dachstein Mts., Upper Austria.

Type specimen: The almost complete, well preserved but somewhat deformed and strongly sheared telum figured in pl. I, fig. 3 and pl. II, fig. 1 A—1 D is herewith selected as the holotype of *Austroteuthis kuehni*. It is from "Fischerwiese-West" very close to the main locality (see ZAPFE, 1967, text-fig. 1). The specimen is preserved in the type collection of the Geological and Palaeontological Section of the Natural History Museum, Vienna (Nr. 708/1967).

Diagnosis: The same as for the genus.

Description

Telum: The adult telum is long and slender, more or less regularly cylindrical in the oral half but gradually and evenly tapering to a point throughout the apical half (pl. II, figs. 1 A—1 D). This results in an extremely long and acute appearance of the apical portion of telum, which essentially corresponds to its postalveolar part. The apical angle in ventral aspect is about 14° (pl. II, fig. 1 A) and about 17° in lateral aspect (pl. II, fig. 1 D).

The only nearly complete telum, which is nearly completely preserved at its oral end, as the telum is only 1,2 mm thick there, is approximately 144 mm long. Its dorso-ventral diameter in the middle (just above the level where the telum is broken in two markedly displaced halves; pl. II, figs. 1 A—1 D) is about 21,2 mm. The lateral diameter at the same place is about 21,6 mm. The cross-section appears to be nearly circular to perfectly circular throughout the telum's length in this and all other undeformed specimens (pl. IV, fig. 1). All observable major deviations from this shape (e. g. pl. I, fig. 1 G) are caused by secondary deformations of the telum. Some smaller, fragmentary specimens may have been about one-third shorter and correspondingly smaller in cross-

section. No half-grown or juvenile specimens are represented in the material studied.

No traces of lateral, ventro-lateral, or dorso-lateral grooves or depressions, such as characterize all other known representatives of the family Aulacoceratidae MOJSISOVIC, 1882 emend. JELETZKY, 1965, were noted in any of the specimens studied. The irregularly shaped, short, longitudinal excavations situated more or less symmetrically closely below the oral end of the holotype on its both flanks (pl. II, figs. 1 B, 1 D) may, however, possibly represent rudiments of these depressions. They occur, indeed, in about the same positions near the alveolar end of another unfigured alveolar fragment. No traces of these excavations were, however, seen on the surface of the corresponding parts of two other equally well preserved and complete alveolar fragments of *A. kuehni*.

A broad and shallow, approximately flat-bottomed longitudinal groove occurs in the middle of the adoral third of the ventral surface of the holotype (pl. I, fig. 3; pl. II, fig. 1 A). This medioventral groove begins at its oral rim and continues for about 44 mm apicalward gradually shallowing and narrowing in this direction. It is 2 to 2½ mm wide in the proximity of its oral end but only about ½ mm deep.

A double, longitudinal groove occurs in the middle of the dorsal side of *A. kuehni*. In its holotype (pl. II, fig. 1 C) this double groove persists over the oral two-thirds of the telum before disappearing. An approximately mediadorsal, sharptopped ridge, which appears to be the continuation of this groove on the adapical third of the holotype appears to be caused by a postmortal lateral deformation of this part of the telum. This is clearly indicated by the presence of a corresponding crack on its ventral side (pl. II, Fig. 1 A).

The double, mediadorsal groove consists of two narrow, about 1 mm wide and about ½ mm deep, approximately roundbottomed grooves separated by a slightly elevated, broadly rounded interspace about 2 to 2½ mm wide. One could therefore also designate this feature as a longitudinal, mid-dorsal ridge flanked by two grooves.

The appearance of double mediadorsal groove may be rather variable either within a single specimen or from one specimen to another. In the holotype, for example, the grooves are sharp in their lower part and ill defined farther adorally. The same is true of the elevated interspace separating them. In other specimens they may be well defined and straight in some parts of telum but almost imperceptible and wavering elsewhere.

The single mid-ventral groove and the double mid-dorsal grooves are constant, taxonomically important morphological features of *A. kuehni*. In addition to the holotype, they were observed in every sufficiently well preserved adoral fragment studied (4 fragments, altogether), including the figured paratype (pl. I, figs. 1 B, 1 C). Except for the above mentioned variations in the appearance and intensity, both features remain approximately

the same in all specimens studied; they always retain approximately the same position and have about the same extent.

The alveolar fragment of telum figured in pl. I, figs. 1 A—1 H permitted a reliable orientation of above discussed medioventral and mediodorsal grooves. In the material studied this specimen alone exhibits excellently preserved siphuncle, conothecal growth lines and suture lines in conjunction with clearly recognizable, albeit strongly deformed mediodorsal and medioventral grooves.

The surface of all sufficiently well preserved tela (pl. I, fig. 1 A—1 D, 1 F; 3; pl. II, figs. 1 A—1 D) is completely covered by irregularly rounded to irregularly shaped slightly elevated mounds averaging 1—2 mm in largest diameter. They are separated from each other by fine, irregularly ramifying grooves closely resembling the vascular impressions of Belemnitellidae. Short, somewhat wavering longitudinal striae and fine grooves may occur locally. Extremely fine, mostly regularly rounded, closely spaced granules completely cover the surface of above described mounds, grooves and striae whenever the preservation of tela is sufficiently good (pl. I, fig. 3). This granulation is, as a rule, too small to be clearly discerned by the naked eye; it also covers the surfaces of the previously described medioventral and mediodorsal grooves and that of the mediodorsal ridge in the holotype of the species. Only feeble traces of this granulation were observed locally in the figured paratype (pl. I, fig. 1 F), and in other unfigured specimens. This was obviously caused by the postmortal weathering or rolling of these specimens. Even the much coarser mounds and vascular imprints may be partly or completely destroyed in some of the studied, poorly preserved specimens.

Most of the specimens studied are postmortally deformed. A number of them are twisted and bent in such a fashion as to suggest that the substance of their tela was fairly pliable in life and that its present hard and brittle state is the result of the postmortal recrystallisation *). It is concluded therefrom that the telum of *Austroteuthis kuehni* like that of all other representatives of Aulacocerida (see JELETZKY, 1966, p. 18), was originally partly built of organic matter (conchioline ?).

The length of the alveolus apparently exceeded somewhat one half of the preserved length of telum in the holotype, which as already mentioned is almost complete at its oral end. The same is probably true of the figured, fragmentary paratype, the apical cross-section of which is situated closely adorally of the tip of the alveolus (pl. I, fig. 1 G). However, it was impossible to estimate more closely the relative length of the alveolus in any of the specimens available. The ontogenetic development of telum is unknown.

*) The macroscopic and microscopic appearance of *A. kuehni* tela suggests their more or less strong postmortal recrystallisation. The predominantly aragonitic composition of these tela revealed by the analyses (see p. 74) indicates that this recrystallisation proceeded without or largely without replacement of the original aragonite by secondary calcite.

However, the presence of an apparently well developed apical line in some natural cross-sections of postalveolar fragments suggests that the so far unknown juvenile to half-grown tela of *A. kuehni* were more or less similar to the adult tela in their general shape and proportions.

The internal structure of telum in longitudinal and transversal thin-sections was already described in the discussion of the genus *Austroteuthis*.

Phragmocone: The phragmocone appears to be perfectly circular in cross-section throughout its length (pl. I, fig. 1 H; pl. IV, fig. 1). Its apical angle fluctuates between 10° and 11° in the material available (pl. III, fig. 1 A, 2; pl. I, figs. 1 A, 1 F) in the dorso-ventral aspect. The conotheca is very thin (less than 1 mm thick) and pure white. Its inner surface appears to be quite smooth while the outer surface is covered by very thin and sharp, longitudinal ribs 0,05 to 0,1 mm wide at the base and about $\frac{1}{2}$ mm high whenever best preserved. These ribs are separated from each other by flat, about 0,6 mm wide interspaces of conotheca. About 72 longitudinal ribs were counted near the oral end of the phragmocone of the paratype reproduced in pl. I, figs. 1 A—1 H. So far as known, they do not branch or run together but continue straight on their gradually converging apicalward courses throughout the exposed part of this phragmocone and on the surface of the earlier part of the phragmocone in another unfigured fragment. All longitudinal ribs appear to be about equally strong. No traces of the accentuated longitudinal ribs, so called dorsolateral ridges (*see* JELETZKY, 1966, pp. 14—15), occur within the dorso-lateral segments of the only studied phragmocone where the conothecal growth lines were seen to form slight and broad, posteriorly convex U-shaped bends. As mentioned in the generic description of *Austroteuthis*, this feature sets our form sharply apart from all other known representatives of the family Aulacoceratidae MOJSISOVIC, 1882 emend. JELETZKY, 1965.

The general appearance of conothecal growth lines and their course across the surface of conotheca do not differ materially from those described by JELETZKY (1966, p. 16) for *Dictyoconites inducens* (BROWN, 1841). The only, slight differences noted consist in the dorsal crest of *A. kuehni* (pl. I, fig. 1 E) being somewhat higher and less obtuse than that of *D. inducens* (JELETZKY, 1966, pl. 6, fig. 6 A) and in its posteriorly convex U-shaped bends (pl. I, fig. 1 F) being considerably wider and shallower than those of *D. inducens* (JELETZKY, 1966, pl. 6, fig. 6 A). The ventral crest of the conothecal growth lines is about equally feebly developed in these two forms.

The structure of early parts of the phragmocone and its protoconch are unknown because of the lack of suitably preserved specimens in the material studied.

Only one out of five sectioned specimens exhibits well preserved microscopic structure of the conotheca (pl. III, figs. 1 A, 1 B; pl. IV, figs. 2 A, 2 B). In this specimen the conotheca consists of four well defined layers, which are clearly distinguishable throughout the dorsal and ventral sides of the phrag-

mocone. It is inferred, accordingly, that the seemingly unilayered, calcitic structure of conotheca observed in all other specimens sectioned is caused by its strong recrystallization resulting in a complete or almost complete disappearance of the component layers.

The innermost, or first, conotheca layer is thin, light-brown-grey to whitish grey, semitransparent, apparently well calcified structure. At about X 180 magnification (pl. III, fig. 1 B) it exhibits faint vestiges of thin, longitudinal lamination and a well developed, dense, transversal striation. The boundary with the adhering mural ends of dorsal parts of septa is invariably very sharp. The same seems to be true of the ventral parts of septa but the latter are either completely torn off the conotheca or strongly damaged in this specimen because of a postmortal dorsalward displacement of its siphuncle. The innermost conotheca layer is extremely thin (about one-quarter of the average thickness of the adjacent, second layer) wherever it is in contact with mural flanges of septa (pl. III, figs. 1 A, 1 B). Away from the latter the innermost layer thickens gradually and evenly until it becomes about twice as thick as the adjacent (or second) conotheca layer (i.e. about eight times thicker than at the mural parts of septa; pl. III, fig. 1 A) in the middle of each camera. The inner surface of innermost layer is gently convex while its outer surface is approximately straight. The contact with the second conotheca layer is abrupt.

The second conotheca layer is dull yellow to honey-coloured. It appears to be less thoroughly calcified than the adjacent, innermost conotheca layer and may contain considerable amount of conchioline. The second layer is very finely and regularly longitudinally laminated and at the same time closely and finely transversely striated. It appears to be about equally thick throughout the phragmocone fragment concerned (pl. III, fig. 1 A) and is sharply delimited from the third, or principal, conotheca layer.

The third, or principal, conotheca layer is at least twice as thick as all other three layers combined. This layer is beige — to buff — coloured, clouded, and nearly homogeneous in ordinary light at X 180 magnification whenever it is best preserved (pl. III, fig. 1 B). Elsewhere, it may be brown-coloured and replete with fine rounded to vermiform inclusions because of deep weathering. This layer appears to be well calcified. In polarized light this layer appears to be built of fairly coarse, transversally oriented prismatic crystals of calcite which end abruptly at its boundaries. Both boundaries of the principal layer are very sharp but even. Its thickness does not seem to change within the phragmocone fragment concerned (pl. III, fig. 1 A).

The fourth, or outermost, layer has a general steel-grey to green-grey colour but is built of thinly alternating, very thin green, blue and orange or pink longitudinal laminae. These laminae can be either approximately straight or markedly weavering. Whenever the layer is weathered or damaged by cracks, the lamination may be replaced by the very fine, mesh-like structure.

Where best preserved, the outermost layer is very sharply delimited from the immediately overlying cream to beige-coloured and distinctly transversely fibrose innermost layers of the telum. The thickness of the fourth or outermost conotheca layer is approximately one half of that of the second layer.

The feather-like, transversal fibres of the telum appear to stop abruptly at the outer boundary of the outermost conotheca layer which stresses the abruptness of the boundary between the conotheca and the telum. In the oral half of the fragment, however, this boundary is strongly affected, and sometimes completely destroyed, by recrystallization and secondary infiltrations. There the identity of the outermost layer may be completely lost in places.

The apparently complete correspondence of the conotheca structure of *Austroteuthis kuehni* with that observed by MUTVEI (1964, p. 97, fig. 8 B) in *Megateuthis gigantea* is remarkable. It seems as if the writer's (JĚLETZKY, 1966, p. 125) inability to observe the fourth, or outermost, conotheca layer in Belemnitida was caused by the unsatisfactory preservation of the material available.

The ventral abbreviated parts of septa were not clearly observed in any of the sectioned specimens. In the best preserved phragmocone fragment (pl. III, fig. 1 A, 1 B) they are either completely destroyed or damaged beyond recognition. In the much less satisfactorily preserved but almost undeformed phragmocone fragment shown in pl. III, fig. 2 the ventral parts of septa cannot be definitively delimited either from the conotheca or from the connecting rings. It seems, however, that already the ventral parts of septa of the three apicalmost camerae are so strongly deflected adapically as to become almost contiguous with the inner surface of the conotheca. The same seems to be true of the remaining ventral parts of the septa of this phragmocone.

The dorsal parts of septa are built of cream-, beige-, or honey-coloured, transparent to clouded, sometime irregularly crystalline but more commonly homogeneous-looking, obviously well calcified (calcitic?) matter. Judging by their commonly yellow colouring, the septa may be somewhat conchiolinic. With one exception discussed below and in the explanation of pl. III, fig. 1 A, these septa do not exhibit any traces of original layering.

The dorsal parts of septa are more or less evenly convex adapically throughout their length; their convexity fluctuates between two-fifths and one third of the height of next adoral camerae. The maximum depth of dorsal parts of the septa is situated almost exactly in the middle of all camerae (pl. III, fig. 2). Except for the moderate thickening just before the mural ends (pl. III, fig. 1 B), dorsal parts of the septa retain the same thickness throughout their length. The structure of the mural ends of dorsal parts of the septa is discussed in the explanation of pl. III, fig. 1 B.

The relative height of camerae appears to increase markedly in the course of ontogeny of *A. kuehni*. In the almost undistorted phragmocone fragment reproduced in pl. III, fig. 2 the length to width ratio of the camerae (length

was measured along the siphonal wall while width was measured from the mural end of adapical septum to the siphonal wall) increases adorally as follows (in mm.):

1. 2nd camera from apical end $\frac{8,2}{23,8} = 0,34$
2. 3rd camera from apical end $\frac{13,3}{29,5} = 0,44$
3. 4th camera from apical end $\frac{15,0}{27,8} = 0,54$
4. 5th camera from apical end $\frac{19,2}{31,7} = 0,60$
5. 6th camera from apical end $\frac{21,8}{34,5} = 0,63$
6. 7th camera from apical end $\frac{26,7}{36,8} = 0,73$
7. 8th camera from apical end $\frac{28,8}{42,0} = 0,68$
8. 9th camera from apical end $\frac{32,5}{47,0} = 0,70$

It is unfortunately unknown how far adorally of the phragmocone apex occurs this fragment. At any rate the relative length of the camerae appears to become stabilized at about 0,70. This conclusion is supported by the fact that the last complete adoral camera of the specimen shown in pl. I, fig.

1 A, 1 F has the length to width ratio $\frac{8,2}{11,7} = 0,70$. This, presumably adult,

growth stage of the phragmocone is, therefore, characterized by the long camerae closely comparable in their relative length with those of *Aulacoceras*, *Dictyconites*, and *Buelowiteuthis* (compare MOJSISOVICS 1871, 1888, 1902 and VON BÜLOW, 1915). The ontogenetic development from fairly short to long camera could possibly suggest the descent of *Austroteuthis* from somewhat *Atractites*-like, brachyconic ancestors.

The siphuncle is narrow and more or less circular in cross-section. Judging by the specimens shown in pl. III, fig. 1 A, 2, its dorso-ventral diameter comprises about one-tenth of the corresponding diameter of the phragmocone. In the specimen shown in pl. III, fig. 1 A the siphuncle appears to be perfectly tubular in dorso-ventral cross-section. However, in the better preserved siphuncle of the specimen shown in pl. III, fig. 2 its ventral wall contracts slightly at the level of each ventral part of the septa and expands equally slightly between each pair of the septa. This contraction and expansion is barely noticeable in some segments on the dorsal side of this siphuncle.

In specimens shown in pl. III, fig. 1 A, 1 B, 2 the connecting rings are ribbon-like and thin and essentially similar to those of other Aulacocerida in their appearance. In the specimen shown in pl. III, fig. 1 A, 1 B the connecting rings appear to have exactly the same bilayered structure as those of some exceptionally well preserved phragmocones of *Metabelemnites philippii* described and figured by JELETZKY (1966, p. 29, pl. 4, fig. 2 B). No other details of their microscopic structure were, unfortunately, clearly discernible either in these or in other specimens studied.

As mentioned in the descriptions of pl. III, fig. 1 A and pl. IV, fig. 2 B, the adoral surfaces of all four dorsal parts of septa visible in this specimen are covered by somewhat lenticular, thin lamellae of mostly transparent, white calcite. These lamellae could possibly represent thin episeptal cameral deposits. Similar calcitic lamellae occur also on the adoral surfaces of dorsal parts of several septa of the phragmocone fragment shown in pl. III, fig. 2. There, however, they do not seem to occur in every septum and their thickness varies fairly markedly. It is uncertain whether these calcitic lamellae are secondary inorganic deposits or thin episeptal cameral deposits.

In phragmocone fragment shown in pl. III, fig. 1 A, 1 B; pl. IV, fig. 2 A, 2 B, the dorsal parts of the septa locally exhibit distinct component layers. These are best visible in the second septum from its apical end (pl. III, fig. 1 A; pl. IV, fig. 2 B). There the axial part of septum is occupied by layer of buff-coloured, coarsely crystalline matter, apparently corresponding to the central layer "c" of the *Metabelemnites* septum (see JELETZKY, 1966, pp. 20—21, fig. 3). This layer comprises about one half of the septum's thickness and extends throughout its length, including most or all of the adoral flange of its mural end. This layer is flanked by somewhat darker coloured, well calcified, distinctly and closely transversely striated layers on each side. Each of these layers is about half as thick as the central layer "c". These flanking layers are separated from the central layer "c" by a very thin, medium brown, well defined lamina. Another similar lamina occurs in the middle of each of these layers, separating them into two about equal parts (sublayers). The outer sublayer of the adapical layer does not differ materially from its inner sublayer wherever it is discernible. That of the adoral layer is, however, dark-brown-coloured and exhibits a fine mesh-like structure of thin, ramifying dark brown fibres in several sections of the septum. The largest such section occupies the adsiphuncular quarter of the septum (pl. IV, fig. 2 B). Elsewhere, this sublayer has about the same appearance as the inner adoral sublayer. This, above described structural and colour phase of the adoral flanking sublayer is probably only caused by its stronger weathering. The local replacement of both sublayers of the adapical flanking layer and of the adapical part of the central layer "c" by similarly textured and coloured matter (see in the description of pl. III, fig. 1 B) supports this conclusion.

Both flanking layers surround the rounded distal end of the central layer in the immediate proximity of the distal end of the septum (pl. IV, Fig. 2 B).

Therefrom they extend continuously along the adoral and adapical sides of the distal part of the septum to the point 1,0 to 2 mm before its mural end where they lose their identity, because of stronger weathering and recrystallization of the septum. In the third and fourth septum from the apex, vestiges of the adoral flanking layer are present on the inner surface of the adoral flange which confirms this conclusion.

As they surround the clearly recognizable central layer "c" the adoral and adapical flanking layers should correspond respectively to the adoral (n_1) and adapical (n_2) outer layers of the "adult" septa of *Metabelemnites* investigated by JELETZKY (1966, pp. 20, 29, fig. 3). The transitional zones (m_1 and m_2) would then be completely absent all along the free part of this *A. kuehni* septum, just as they are in "adult" septa of *Metabelemnites*. The mural and distal ends of *A. kuehni* septa concerned, to which the transitional zones (m_1 , m_2 and m) should be restricted if it is built like the "adult" septum of *Metabelemnites*, are apparently too strongly weathered and recrystallized to permit of their recognition.

The persistent presence of two sublayers in each of the flanking layers makes it possible, of course, to interpret their inner sublayers as strongly altered and recrystallized equivalents of the transitional zones "m₁" and "m₂". This hypothesis necessitates, however, the somewhat less probable comparison of the here discussed septum of *A. kuehni* with the early septa of *Metabelemnites* (see JELETZKY 1966, p. 29).

Dorsal parts of the other three septa of the phragmocone fragment shown in Pl. III, fig. 1 A only locally exhibit more or less indistinct vestiges of the component layers. These do not add anything to the information provided by the above described septum.

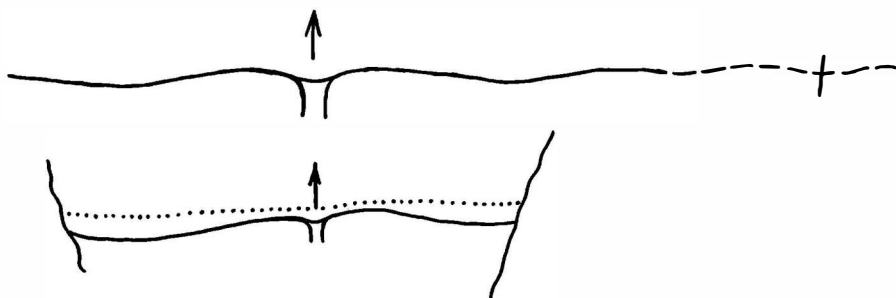
Suture Line: Four suture lines are visible through the semitransparent conotheca in the specimen shown in pl. I, figs. 1 A—1 G. Several other, less satisfactorily preserved but apparently similar suture lines were observed in another unfigured fragment.

A shallow and broad but somewhat U-like shaped true ventral lobe is clearly visible in the apicalmost suture line of the specimen shown in pl. I, figs. 1 A—1 G (see lower suture in Fig. 1). It is followed by a very low arched, broad saddle which occupies the ventro-lateral quadrant of the phragmocone. This saddle is followed by a very shallow, evenly concave, very broad lobe which occupies most or all of the phragmocone's flank. The rest of this suture is covered by the telum. It is, however, dimly visible through the conotheca farther adorally in the adjacent three suture lines. There the above mentioned broad, lateral lobe seems to be followed by a very shallow, rounded but relatively narrow dorso-lateral saddle which seems to be followed first by a similarly shaped but more narrow dorsal lobe then by a similar dorsal saddle and finally by a very shallow, regularly concave, somewhat wider dorsal lobe (see upper suture in Fig. 1). There does not seem to be any trace of the dorsal saddle in

any of these sutures but they are too poorly visible to be certain of their exact course. For this reason they are shown dotted in the upper suture shown in Fig. 1.

What appears to be a narrow, parallel-sided, adapically open neck lobe is clearly visible in all sutures of the specimen shown in pl. I, figs. 1 A—1 G and in most sutures of the other unfigured fragment of the phragmocone. The writer agrees with the interpretation of this structure proposed by FLOWER and GORDON, 1959, p. 815).

A well preserved septal line in the sense of FLOWER and GORDON (1959, pp. 813—814) occurs closely adorally of all suture lines in both specimens



Text-Fig. 1. *Austroteuthis kuehni* nov. gen. et nov. sp. Camera lucida drawing of two suture lines of the specimen shown in pl. I, figs. 1 A—1 H ($\times 8$).

The lower (incomplete) suture line is the most adapical of four suture lines visible in pl. I, fig. 1 C. The remainder of this well exposed suture line is covered by the telum. The position of the siphuncle is marked by an upward directed arrow. The adapically open neck lobe is outlined underneath the shallow, somewhat U-like true ventral lobe. The position of septal line is outlined by dots.

The upper (complete) suture line is the second adoral of four suture lines visible in pl. I, fig. 1 C. It is only dimly visible through the conotheca, especially on the dorsal side of the phragmocone (see pl. I, figs. 1 B, 1 E). The dorsal part of the suture line is, therefore, shown as a dashed line.

studied. As shown in Fig. 1, the septal line is situated only 0,3 to 0,4 mm adorally of the suture line on the venter. In the ventro-lateral and lateral quadrants, however, the distance between the two gradually increases to 0,9—1,0 mm. Farther dorsalward, the course of the septal line is not definitely established. The length of the camera concerned being about 5,5 mm, the distance between the suture line and the septal line fluctuates between 7% and 18% of camera's length. This figure closely corresponds to the observed relative length of adoral flanges of mural parts of septa (see there). The septal line appears, therefore, to mark the anterior limit of the mural part of the septum, in *Austroteuthis kuehni* at least.

SUBCLASS ECTOCOCHLIA SCHWARTZ, 1894

ORDER ORTHOCERIDA KUHN, 1940

New Family and Genus Indet. ?

Plate II, figs. 2 A—2 H

A unique, poorly preserved and partly deformed shell fragment from the coralline marl of Fischerwiese is extremely interesting in combining an orthocerid central siphuncle with what appears to be a many layered and radially prismatic, although thin, external guard-like sheath of a general coleoid type. Unless this combination of features should prove to be pathological in nature, the form concerned would represent at least a basically new morphological type of Orthocerida, apparently paralleling the forms recently described among Bactritida by SHIMANSKIY (1954, p. 27, 83—85, pl. X, figs. 4—5). In this case, this form would represent the first evidence of a phylogenetic trend toward the secretion of a coleoid-like, external shell known in Orthocerida. This would necessitate the erection of at least a new family (more likely a suborder) to receive it. Unfortunately, the preservation of the only fragment available is poor and it is not impossible that its guard-like sheath is simply a pathological thickening of an essentially unilayered but fairly thick conotheca such as is known to be present in some other orthoconic ectocochlians.

Description: The, for the most part considerably distorted, wholly septate phragmocone fragment consists of three complete and two incomplete camerae. It is about 34 mm long. The cross-section at the oral end is feebly egg-shaped and slightly compressed, its more obtuse side presumably representing shell's venter (pl. II, figs. 2 G, 2 H). The apical end is strongly distorted and its original shape uncertain. The lateral (?) and dorso-ventral (?) diameters of the phragmocone (excluding the thickness of the guard-like sheath) are respectively 8,9 and 9,5 mm (compression ratio of about 0,94). The maximum observed thickness of the guard-like sheath is situated in the left, dorso-lateral quadrant of the oral end where it is about 1,2 mm thick (pl. II, figs. 2 G, 2 H). The shell is apparently straight, conical, and moderately longiconic, its about equal lateral and dorsoventral angles being about 5° to $5\frac{1}{2}^\circ$. Camerae are long, their lengths being only slightly less than their widths measured at the adapical suture lines. The best preserved second camera from the oral end is, for example, about 8,7 mm long and about 9,2 mm wide (in lateral cross-section), which results in its length/width ratio of about 0,92. The other two complete camerae appear to be similarly long but are too poorly preserved to be measured.

The rounded, fairly narrow siphuncle comprises about 0,14 % of the dorso-ventral phragmocone diameter (pl. II, figs. 2 G—2 H). Its slight displacement toward the more obtuse (ventral?) side of the phragmocone is possibly the result of postmortal deformation of the shell.

The septa are only exposed on the ventral side and partly within the

ventro-lateral quadrants of the shell where the conotheca-like layer and the guard-like sheath are stripped off almost completely (pl. II, figs. 2 C, 2 D). They are, however, too strongly weathered to say anything definite about their pattern.

The iridescent (nacreous), whitish grey conotheca-like layer underlying the guard-like sheath is 0,3 to 0,4 mm thick whenever best preserved. It is very sharply delimited from the latter (pl. II, figs. 2 D, 2 H). The surface of the conotheca-like layer appears to be perfectly smooth. The layer does not seem to exhibit any component layers under the magnification of X 10.

The conotheca-like layer contracts regularly between each two septa and expands at each septum (pl. II, fig. 2 D). The resulting annular ridges of the phragmocone coincide, therefore, with the septa and the intervening annular, regularly concave depressions coincide with the camerae. This appears to be a primary, most peculiar feature of the phragmocone concerned (see below). The radially prismatic and at the same time concentrically layered (3 to 4 concentric layers visible locally) guard-like sheath appears to have an even, nearly smooth (possibly slightly transversely striated) surface whenever it is best preserved (pl. II, figs. 2 A, 2 B, 2 D). The inner surface of this sheath swells up and fills out the annular concave depressions of the camerae (for details see description of pl. II, fig. 2 D). This behaviour of the apparently undistorted guard-like sheath clearly indicates that the above described annular concavities and ridges of the phragmocone represent its original feature and are not caused by its postmortal distortion.

The internal structure of the phragmocone was not investigated as it did not seem feasible to section any part of the only fragment available.

FAMILY ORTHOCERATIDAE M'COY, 1844

Genus *Trematoceras* EICHWALD, 1851

The orthocerid specimens described below appear to be referable to the genus *Trematoceras* EICHWALD, 1851 rather than to *Michelinoceras* FOERSTE, 1932 sensu SWEET, 1964 because of the characteristic appearance of the episepal und mural cameral deposits (pl. IV, fig. 3) in the only specimen sectioned. Other external and internal features available, such as the almost perfectly cylindrical connecting rings, the long camerae, the short orthochoanitic septal necks, the straight transverse sutures, the small apical angles of phragmocone, the smooth to faintly transversely striated (or faintly cancellate) surface of the shell, etc., would permit their reference to either of these two genera (see SWEET, 1964, pp. K 225—26, K 229, Figs. 156, 3; 156, 4).

Trematoceras cf. *triadicum* MOJSISOVICS, 1873

Pl. IV, fig. 3

Orthoceras triadicum MOJSISOVICS, 1873, pp. 4–5, Pl. I, figs. 1–3.

Material. Five mostly more or less distorted small fragments.

Locality and age. All specimens are from coralline marl of Zlambach beds, Fischerwiese near Alt-Aussee. Latest Upper Triassic (Rhaetian Stage).

Type specimen. No selection of the lectotype was made from three cotypes of MOJSISOVICS (1873, pl. I, figs. 1–3) to the best of the writers' knowledge.

Discussion. The *Trematoceras* cf. *triadicum* specimens from Fischerwiese include one small fragment with the adoral cross-section of only 4,4 mm, another slightly larger fragment with the adoral cross-section of 4,6 mm (Pl. IV, fig. 3), two medium sized, somewhat distorted fragments with the adoral cross sections of 12 to 13 mm, and one large fragment with the adoral cross-section of about 18½ mm. All fragments are chambered throughout and comprise one to three camerae only. These fragments appear to be indistinguishable from "*Orthoceras*" *triadicum* MOJSISOVICS 1873 in the perfectly circular cross-section, extremely small apical angle (2°–3° in undistorted specimens) and almost smooth shell surface ornamented only by faint transversal striae. The relatively long camerae of our form, the length of which fluctuates between 90 per cent and 95 per cent of the width (measured at the level of the lower suture), seem to be somewhat shorter than those of "*Orthoceras*" *triadicum*. In the sectioned, small specimen (Pl. IV, fig. 3) the length of the only complete camera comprises 91 per cent of its dorso-ventral width. In the larger, somewhat deformed specimen with estimated adoral diameter of about 12 mm the length of the adapical camera comprises approximately 96 per cent. As measured in the drawing, two complete camerae of the "*O.*" *triadicum* cotype figured by MOJSISOVICS (1873, pl. I, fig. 2b) have the relative lengths of 97 per cent and 1,08 per cent respectively.

The appreciably lesser relative length of the camera of the sectioned Fischerwiese specimen (pl. IV, fig. 3) could, however, be due to its much smaller size as compared with the second Fischerwiese specimen and with that of MOJSISOVICS (1873, p. I, fig. 2b).

In spite of an apparently complete external similarity of the Fischerwiese specimens of *T.* cf. *triadicum* with "*Orthoceras*" *triadicum* MOJSISOVICS 1873, the writer refrains from their positive identification. Firstly, no living chambers are known in the Fischerwiese specimens. Secondly, all specimens available are either much smaller than MOJSISOVICS (1873) specimens or more or less distorted. And thirdly, the internal morphology of "*Orthoceras*" *triadicum* MOJSISOVICS 1902 is completely unknown. The two forms could, therefore, possibly be homoeomorphs only.

The internal structure of the only sectioned specimen (pl. IV, fig. 3)

exhibits some interesting features, some of which were not recorded before in any orthocerids.

The shell consists of a single, well calcified layer, which is very sharply delimited from the underlying conotheca. This dark brown, clouded, finely crystalline layer is only about twice as thick as the underlying conotheca. The shell is only preserved on the left side of the thin section.

The thin conotheca is built of the pure white, transparent, irregularly crystalline calcium carbonate (calcite?) and does not exhibit any traces of component layers.

The septum is strongly and more or less evenly arched adapically (pl. IV, fig. 3). Its centrally situated maximum depth comprises about one-third of the camera's length. From a point in the proximity of the mural part the septum thickens gradually but increasingly fast all the way to the brim of septal neck. The maximum thickness of the septum at the brim is about double of its minimum thickness in the proximity of the mural end. The adoral and adapical surfaces of free part of the septum are feebly outwardly convex throughout. This results in the somewhat club-shaped cross-section of the septum. From the point of minimum thickness near the mural end the septum thickens gradually and evenly until its adapical side touches the conotheca. Thereafter the septum turns upward becoming parallel to the conotheca, to which it now adheres, and begins to thin out. Its mural part consists only of a wedge-like adoral flange which tapers gradually and evenly to a point. The length of the flange is about one-sixth of camera's length. The mural part of septum is very sharply delimited from the conotheca throughout the length.

The septal neck is short orthochoanitic. It tapers gradually and more or less evenly to a sharp apical end and has a tendency to bend inward in its oral half and then outward closer to its tip. This results in a somewhat sickle-like appearance of the neck in cross-section.

In its adsiphonal, thickened third, the principal central part of septum consists of beige-coloured, well calcified (calcitic?) transversely striated material. This central layer "c" is flanked by what seems to be thin (one-seventh to one-tenth of septum's thickness) adoral and adapical outer layers (n_1 and n_2) built of somewhat darker-coloured, granular calcium carbonate (calcite?). These layers disappear, seemingly by wedging out, just before the neck part of septum. They also become indistinct and then disappear closer to the mural end of the septum. The appearance and distinctiveness of these marginal layers is somewhat variable in two halves of the only septum studied. Either of them may disappear locally, even within the area of their normal occurrence. The writer is, therefore, uncertain whether or not these marginal layers are true equivalents of adoral (n_1) and adapical (n_2) outer layers of the Belemnitida and Aulacocerida (see JELETZKY, 1966, pp. 20—22, 29, fig. 3) septa or merely the result of weathering.

The remainder of septum, including its neck and the adoral flange of its

mural end, are built solely of the above described central layer "c". This layer becomes dark brown and clouded in these thinned out parts of the septum.

The siphuncle is fairly wide for the order, its width comprising about one-sixth of that of the phragmocone. It is exactly centrally situated.

The connecting rings are thin and ribbon-like. They are nearly perfectly cylindrical within the camerae but bulge feebly outward immediately adorally of the next adapical septal neck. The apical end of connecting ring is attached to the brim of the next adapical septum and does not appear to extend for any distance either onto its adoral surface or onto the inner surface of the neck. The somewhat thickened oral end of the next adapical segment of connecting ring is attached to the sharpened apical end of the same neck and to its outer surface, forming a relatively broad adnation area. The most part of neck's inner surface is not now covered by either of the adjacent segments of connecting rings. This gap appears to be a primary morphological feature rather than the result of a postmortal destruction of the corresponding parts of connecting rings.

Whenever best preserved, the connecting ring is obviously bilayered like that of Belemnitida and Aulacocerida (see JELETZKY, 1966, pp. 20—22, 29, Fig. 3). The thinner inner layer is honey-coloured and, apparently, largely or completely organic (conchiolinic?); it is often finely and closely longitudinally striate. The two to three times thicker outer layer is built of white and transparent, irregularly granular calcium carbonate (calcite?) and is sharply delimited from the inner layer. Both layers exhibit thin dark brown fringes, which may be the result of infiltration of some solutions along their margins. Because of a far reaching morphological and positional similarity of the component layers of connecting ring of *Trematoceras* cf. *triadicum* to those of Belemnitida (see JELETZKY, 1966, pp. 126—127, Figs. 6 A, B; pl. 7, fig. 1 B—1 E) the writer considers the two structures to be homologous. The different colour of both layers as compared with their equivalents in Belemnitida and the calcareous instead of organic composition of the outer layer in *Trematoceras* cf. *triadicum* (pl. IV, fig. 3) could be caused by a stronger alteration of its connecting ring as compared with that of Belemnitida. It could, however, also be a primary feature of this taxon, possibly characteristic of other Orthocerida as well.

The occurrence of *Trematoceras* cf. *triadicum* in the Rhaetian rocks of Fischerwiese appears to extend the time-range of this species. *T. triadicum* and comparable forms were known from the Carnian rocks of the Alpine region of Europe (MOJSISOVICS, 1873, p. 8, 1902; p. 200; VON BÜLOW, 1915, p. 9, see list of references), from the undivided Carnian-Norian rocks of Timor (VON BÜLOW, 1915, p. 9), and from the undivided Norian-Rhaetian Dachstein Reef-limestone of the Dachstein Mts. Upper Austria (ZAPFE, 1965, p. 299).

References

- ARTHABER, G. v., (1906): Die alpine Trias des Mediterran-Gebietes. *Lethaea geognostica* II. Teil, Mesozoicum Bd. I, S. 223—475, zahlr. Textfig., 27 Taf., Stuttgart.
- BÜLOW, E. VON, (1915): Orthoceren und Belemniten der Trias von Timor: Paläontologie von Timor, no. 4(7), 72 p., 24 fig., 6 pl., Stuttgart.
- DIENER, C., (1915): Die marinen Reiche der Triasperiode. *Denkschr. Akad. Wiss. Wien, mathem.-nat. Kl.*, v. 92, S. 1—145, 1 Taf., Wien.
- FISCHER, A. G., (1947): A belemnoid from the Late Permian of Greenland: *Meddel. Grønland*, v. 133, pt. 5, 24 p., 6 fig., 2 pl., 1 table, Copenhagen.
- FLOWER, H. R., and GORDON, MACKENZIE, JR., (1959): More Mississippian belemnites: *Jour. Paleontology*, v. 33, p. 809—42, pl. 112—117, Menasha.
- FRECH, F., (1890): Die Korallenfauna der Trias, Die Korallen der juvavischen Triasprovinz (Zlambachsichten, Hallstätter Kalke, Rhaet.) *Palaeontogr.* v. 37 (1), p. 1—116, 75 figs., 21 tables, Stuttgart.
- FUCHS, TH., (1904): Einige Bemerkungen über die Abgrenzung der rhätischen Schichten von den tieferen Triasbildungen. *Verh. Geol. Reichsanst.*, S. 293—297, Wien.
- GORDON, MACKENZIE, JR., (1966): Permian coleoid cephalopods from the Phosphoria Formation in Idaho and Montana, U. S. Geol. Survey Prof. Paper 550-B, pp. B 28—B 35, 3 figs., Washington.
- HAAS, O., (1909): Bericht über neue Aufsammlungen in den Zlambachmergeln der Fischerwiese bei Alt-Aussee. *Beitr. z. Paläont. u. Geol. Österr. Ungarns u. d. Orients*, v. 22, S. 143—167, Taf. V—VI, Wien.
- HAUER, FRANZ VON, (1888): Die Cephalopoden des Bosnischen Muschelkalkes von Han Bulog bei Sarajevo; *Denkschr. Akad. Wiss. Wien*, v. 54, 56 p., 8 pl., Wien.
- JELETZKY, J. A., (1965): Taxonomy and phylogeny of fossil Coleoidea (= Dibranchiata). *Geol. Surv. Canada, Paper* 65—2, no. 42, p. 72—76, fig. 1, Ottawa.
- (1966): Comparative Morphology, Phylogeny, and Classification of Fossil Coleoidea. *The Univ. of Kansas Paleont. Contributions, Article* 7, pp. 1—162, pls. 1—25, figs. 1—15, Lawrence.
- KALTENEGER, W.: Paläotemperatur-Bestimmungen an aragonitischen Dibranchiaten-Rostren. „*Naturwissenschaften*“, Heidelberg (in press).
- KITTL, E., (1903): Führer zu den Exkursionen des IX. Internationalen Geologen-Kongresses in Wien. IV. Salzkammergut. S. 1—118, 11 Textabb., 1 Karte, Wien.
- KRISTAN-TOLLMANN, E., (1964): Die Foraminiferen aus den rhätischen Zlambachmergeln der Fischerwiese bei Aussee im Salzkammergut. *Jahrb. Geol. Bundesanst., Sonderband* 10, S. 1—189, 39 Taf., 5 Textfig., Wien.
- KÜHN, O., (1964): Die Cephalopodengattung *Atractites* GÜMBEL, 1861, *Anz. Österr. Akad. Wiss., mathem.-nat. Kl.*, Jahrg. 1964, Nr. 7, S. 149—150, Wien.
- LOWENSTAM, H. A., (1954): Factors affecting the aragonite: calcite ratios in carbonate-secreting marine organisms. *The Journal of Geology*, v. 62, p. 284—322, Chicago.
- MARWICK, J., (1953): Divisions and Faunas of the Hokonui System (Triassic and Jurassic). *New Zealand Geol. Surv., Palaeontological Bulletin* v. 21, 142 p., 17 pls., 3 maps, 1 table, Wellington.
- MAYER, C., (1864): Diagnoses de deux Bélemnites nouvelles. *J. de Conchiol.*, (3^e série), t. IV^e, volume 12, p. 75—76, Paris.
- MUTVEI, H., (1964): Remarks on the anatomy of recent and fossil Cephalopoda; with description of the minute shell structure of belemnoids. *Acta Univ. Stockholmiensis, Contributions to Geology*, v. 11, no. 4, p. 79—102, fig. 1—8, Stockholm.
- MOJSISOVICS, E. VON, (1871): Über das Belemniten-Geschlecht *Aulacoceras* FR. v. HAUER. *Jahrb. k. k. Geol. Reichsanst.*, v. 21, p. 41—57, pl. 1—4, Wien.
- (1873): Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke. I. Bd. *Abhandlg. k. k. Geol. Reichsanst.*, v. 6, pp. 1—174, 70 Taf., Wien.

- MOJSISOVIC, E. VON, (1888): Cephalopoden der mediterranen Trias-Provinz. Abhandlg. k. k. Geol. Reichsanst., v. 10, 317 pages, 94 plates, Wien.
- (1902): Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke. Supplement (1902). Abhandlg. k. k. Geol. Reichsanst., v. 6, pp. 175—356, pls. 1—23, Wien.
- PUGIN, L., (1964): Le Rhétien, étage du Trias ou du Jurassique? Colloque du Jurassique, Luxembourg 1962. Volume de Comptes Rendus et Mémoires. pp. 91—99, Luxembourg.
- ROSENKRANZ, A., (1946): Krogbaerende cephalopoder fra Østgrønland Perm. (Hook-bearing cephalopods from the Permian of East Greenland). Dansk. Geol. Foren. Meddl., v. 11, (1946—1950), pp. 160—161, figs. 1—10, Kjøbenhavn.
- ROSENBERG, G., (1959): Tabellen der Nord- und Südalpinen Trias der Ostalpen. Jahrb. Geol. Bundesanst., v. 102, S. 477—479, 3 Taf., Wien.
- SHIMANSKIY, V. N., (1954): Priamye nautiloidei i bactritoidei sakmarskogo i artinskogo yarusov Yuzhnogo Urala. (Straight nautiloids and bactritoids of the Sakmarian and Artinskian stages of Southern Urals). Akad. Nauk SSSR., Palaeont. Inst., Trudy, v. 44, 156 p., 1 fig., 12 pls., 42 tables, Moskva.
- SQUIRES, D. F., (1956): A New Triassic Coral Fauna from Idaho. Amer. Mus. Novitates, No. 1797, pp. 1—27, 51 Textfigs., New York.
- STOPPANI, A., (1860—1865): Géologie et Paléontologie des couches à *Avicula contorta* en Lombardie. pp. 1—267, 60 pls., Milan.
- SWEET, WALTER C., (1964): Nautiloidea — Orthocerida. in Treatise on Invertebrate Paleontology, R. C. MOORE (ed.). Part K, Mollusca 3, p. K 216—261, figs. 152 A—188., Lawrence.
- TEICHERT, CURT et al., (1964): Cephalopoda — General Features, Endoceratoidea — Actinoceratoidea — Nautiloidea — Bactritoidea. Treatise on Invertebrate Paleontology, R. C. MOORE (ed.), Part K, Mollusca 3, p. I—XXVII+K1—K 519, 361 figs., Lawrence.
- TUCHKOV, I. I., (1964): Rhaetian stage problem and the lower boundary of the Jurassic System. Colloque du Jurassique, Luxembourg 1962, Volume des Comptes Rendus et Mémoires, pp. 101—112, 1 corr. table, Luxembourg.
- ZAPPE, H., (1936): Die Erhaltungsmöglichkeit des Aragonit im Fossilisationsprozeß untersucht mit Hilfe des Reagens von Feigl und Leitmeier. Anz. Akad. Wiss. Wien, mathem.-nat. Kl., 2 S. Wien.
- (1960): Untersuchungen im obertriadischen Riff des Gosaukammes (Dachsteingebiet, Oberösterreich). I. Beobachtungen über das Verhältnis der Zlambach-Schichten zu den Riffkalen im Bereich des Großen Donnerkogels. Verh. Geol. Bundesanst., S. 236—241, Wien.
- (1965): Beiträge zur Paläontologie der nordalpinen Riffe. Die Fauna der „erratischen Blöcke“ auf der Falnbergalm bei Gosau, Oberösterreich. Annalen Naturhist. Mus. Wien, v. 68, S. 279—308, 1 Taf., Wien.
- (1967): Beiträge zur Paläontologie der nordalpinen Riffe. Die Fauna der Zlambach-Mergel der Fischerwiese bei Aussee, Steiermark (exkl. Coelenterata und Mikrofossilien). Festschr. zum 75 Geburtstag von Prof. Dr. Dr. h. c. mult. O. KÜHN, S. 413—480, 9 Taf., Wien.
- Befunde von allgemeiner Bedeutung für die Biostratigraphie der alpinen Obertrias. Verh. Geol. Bundesanst., Wien (in press).

Explanation of Plate I

Fig. 1. *Austroteuthis kuehni* nov. gen. et nov. sp. Zlambach marl. Fischerwiese near Alt-Aussee, Steiermark. Rhaetian. No. 713/1967.

Well preserved fragment of alveolar part of the telum with phragmocone in place. Telum stripped off the oral part of the phragmocone to expose longitudinal ribbing of

the conotheca and its aulacocerid growth lines. A. Lateral view (X 1). Venter is on the right side. The ridge-like structure visible on the adapical part of the flank is an inorganic deposit. B. Dorsal view (X 1). The grooved appearance of the adoral part of the dorsum is a primary diagnostic feature strongly stressed by secondary deformation of the specimen (see pl. II, fig. 1 C). C. Ventral view (X 1). Strong medio-ventral groove partly filled out by matrix is clearly visible on the lower part of the specimen. D. Lateral view of other side (X 1). Venter is on the left side. The longitudinal ridge-like structures visible in the middle of the flank are believed to be the result of secondary deformation of this specimen. 1 E. Dorsal part of the phragmocone (X 3) showing dorsal crests of conothecal growth lines crossing longitudinally ribbed surface of conotheca. 1 F. Dorso-lateral view of the flank shown in Fig. 1 A (X 3) showing conothecal growth lines crossing the longitudinal ribs of the conotheca. Conothecal growth lines form only slight apicalward directed dorso-lateral embayments in the dorso-lateral segment of the flank. No *Aulacoceras* or *Dictyoconites*-like dorso-lateral longitudinal ridges are present within the dorso-lateral segment of the flank where the growth-lines from the embayments. 1 G. Cross-section of fairly strongly deformed apical end (X 1). The strongly laterally distorted lower part of the alveolus is clearly visible. Venter is oriented exactly downward. 1 H. Cross-section of essentially undeformed oral end of the phragmocone (X 1). Venter is oriented exactly downward.

Fig. 2. *Prographularia triadica* FRECH, 1890. Same locality and age as for specimen shown in Fig. 1. No. 717/1967.

Small but readily recognizable fragment of the lower segment of post-alveolar part of the telum. A. Ventral view (X 1). B. Dorsal view (X 1). C. Right lateral view (X 1). D. Left lateral view (X 1). E. Dorso-lateral view of the same flank as shown in D (X 1). F. Cross section of the better preserved „lower“ end of fragment (X 1). G. Same view as in F enlarged (X 3) to show fine detail of internal structure of the telum and of the dorso-lateral depressions. The radially directed, wavering fibres and the splitting surface underneath the left dorso-lateral depression are clearly visible. The radially fibrose („septate“) structure does not extend into the strongly dorso-ventrally deformed central (nepionic) part of the telum.

Fig. 3. *Austroteuthis kuehni* nov. gen. et nov. sp. Same locality and age as for specimen shown in Fig. 1. Holotype, No. 708/1967 (Geological-Palaeontological Section, Museum of Natural History, Vienna).

Ventral view of the alveolar end of the specimen shown in pl. II, fig. 1 A (X 3) to show fine detail of its ornamentation. Extremely fine granulation covers the much coarser, irregularly shaped mounds and ramifying vascular impressions on this part of the telum. Its apparent absence on some other parts of this telum and on the surface of most other tela studied (compare Figs. 1 A—1 B, 1 F) is probably caused by their less satisfactory preservation. A perfectly preserved, broad medio-ventral furrow is clearly visible.

Explanation of Plate II

Fig. 1. *Austroteuthis kuehni* nov. gen. et nov. sp. Zlambach marl, Fischerwiese near Alt-Aussee, Steiermark. Rhaetian. Holotype. No. 708/1967. (Geological-Palaeontological Section, Museum of Natural History, Vienna).

Almost complete, well preserved but somewhat deformed and strongly sheared (microfaulted) telum. A. Ventral view (X 1). B. Right lateral view (X 1). Venter is on the left. C. Dorsal view (X 1). The somewhat irregularly developed, double medio-dorsal groove extending over most of the telum's surface appears to be an original feature of the species (compare pl. I, fig. 1 B). D. Left lateral view (X 1). Venter is on the right. The irregularly shaped, longitudinal excavation occurring in ventro-lateral position

near the alveolar end of the telum could be a pathological feature. It is, however, matched by another similarly shaped and localized excavation on the right flank (see Fig. 1 B).

Fig. 2. Orthocerida, family and genus nov. ? Same locality and age as for specimen shown in Fig. 1. No. 718/1967.

A somewhat deformed, fully septate fragment of phragmocone covered by conotheca-like layer and guard-like sheath in places. A. Dorso-lateral ? view (X 1). This part of the phragmocone is almost completely covered by fairly thin but apparently concentrically layered guard-like sheath with more or less smooth surface. B. Lateral ? view of the opposite side (X 1). The oral third of this flank is covered by the guard-like sheath. The middle third is mostly covered by thin, nacreous conotheca-like layer which disappears beneath the guard-like sheath closer to the oral end of the specimen. The apical third is, finally, an internal cast covered by small patches of the conotheca-like layer here and there. C. Approximately ventral view (X 1). Most of the surface is stripped bare of both the guard-like sheath and the conotheca-like layer. The guard-like sheath is, however, clearly visible in cross-section on both sides of the photograph. D. The same view as in C (X 3). Magnified to elucidate finer structural detail. The radially prismatic and at the same time concentrically layered structure of guard-like sheath is clearly visible on both sides of the photograph. Small patches of well preserved, nacreous, conotheca-like layer protrude from underneath the guard-like sheath on the oral half of the right side of the phragmocone. Four septa are clearly visible in the middle part of the venter. The surface of the phragmocone is distinctly and regularly concave between adjacent septa. This appears to be a primary feature of this phragmocone as the obviously undistorted guard-like sheath swells up and fills out these concavities in the oralmost two camerae. These relationships are especially well displayed on the right flank of the phragmocone. E. Same view as in A (X 3). Magnified to elucidate finer structural detail. The well preserved, apparently bilayered conotheca-like layer protrudes from underneath of the guard-like sheath at the oral end of the specimen (in the middle). Other patches of this layer occur in the apical third of the specimen.

F. Strongly deformed cross-section of the apical end (X 1). G. Essentially undeformed cross-section of the oral end (X 1). The assumed ventral side is oriented directly downward. H. Same view as in G (X 3). Magnified to elucidate finer structural detail of the shell. The conotheca-like layer is very sharply delimited from the overlying 2 to 3 times thicker guard-like sheath. Radially prismatic structure and one of the concentric layers of the latter are clearly visible in the upper left segment of the shell. The rounded, central siphuncle is clearly visible.

Explanation of Plate III

Fig. 1. *Austroteuthis kuehni* nov. gen. et nov. sp. Zlambach marl, Fischerwiese near Alt-Aussee, Steiermark. Rhaetian. No. 715/1967.

A. Centered, longitudinal, dorso-ventral thin section of an alveolar telum fragment containing somewhat distorted but otherwise exceptionally well preserved section of phragmocone (X 10). The siphuncle is postmortally bent and displaced toward the dorsal side of the phragmocone which resulted in an almost complete destruction or a severe mutilation of all ventral parts of septa. See Fig. 2 for the normal position of the siphuncle and the normal appearance of ventral parts of septa and connecting rings.

The dorsal parts of all four septa visible are built of honey-coloured (medium grey in the photograph) but well calcified (probably conchiolin-enriched) matter locally retaining distinct traces of central layer (c) and outer layers (n_1 and n_2). No traces of transitional zone (m) were observed anywhere. The adoral surfaces of all four septa are overlain by about equally thick laminae of white transparent calcite. These laminae are the thickest adventrally and gradually wedge out to nothing adorally; they are sharply delimited from the differently coloured septa proper.

As it is clearly visible in dorsal parts of three adapical septa, their more or less regularly rounded distal ends abut against outer surfaces of connecting rings without forming any septal necks. The mural ends of these septa form adorally and adapically protruding, wedge-like flanges. See Fig. 1 B for fine structural detail of one of these flanges. The flanges are sharply delimited from the four-layered conotheca, the medium grey outermost layer of which is, in turn, sharply delimited from the somewhat lighter-coloured, innermost layers of the telum. The well-developed, closely spaced *laminae obscurae* and *laminae pellucidae* of the telum are almost equally thick. The marked and regular wavering of these laminae and the presence of darker coloured, feather-like arranged radial fibers distinguish, however, the telum structure of *A. kuehni* from that of Belemnitida. B. Mural end of the dorsal part of second adapical septum shown in Fig. 1 A (X 180). The tip of the adorally directed, wedge-like flange (marked "f" on the photograph) is just outside of the upper margin of the photograph. Its total length is about one-eighth of the camera's length (see Fig. 1 A). The dark grey (actually dark brown) colouring of the adoral part of this flange is believed to be caused by its strong weathering rather than its being built of the undivided outer layer (n). The same appears to be true of the irregularly distributed, medium-grey to black (actually light-brownish-grey to dark-brownish-grey) colouring of the adapical part of the septum which could also be interpreted as largely built of the strongly thickened adapical outer layer (n_s). A small adapical wedge-like flange built of this, presumably altered material is clearly visible at the lower margin of the photograph. Like the adoral flange, it is invariably very sharply delimited from the thin, whitish-grey (actually brownish-grey to whitish-grey), homogeneous but well calcified, innermost layer of the conotheca. The next layer of conotheca is about twice as thick as its innermost layer. It is considerably darker grey in the photograph (actually honey-coloured), very finely and regularly longitudinally laminated and at the same time very finely transversely striated. The third, whitish grey (actually buff-coloured), almost homogeneous conotheca layer is more than twice as thick as its two preceding layers combined. This layer is marked "C" in the photograph. The outermost, medium grey (actually steel grey or blue) layer of the conotheca consists of the somewhat irregular alternation of very finely but somewhat wavy laminated or equally finely meshed matter. It is very sharply delimited from the adjacent whitish-grey (actually buff-coloured) indistinctly layered innermost part of the telum occupying the left third of the photograph (marked by "t").

Fig. 2. *Austroteuthis kuehni* nov. gen. et nov. sp. The same locality and age as for the specimen shown in Fig. 1. No. 713/1967.

Centered, longitudinal, dorso-ventral thinsection of an alveolar telum fragment containing ten early to intermediate camerae of an apparently essentially undistorted phragmocone (X 14). The phragmocone and telum are strongly recrystallized, which resulted in an almost complete obliteration of most of the fine structural detail clearly visible in the phragmocone fragment shown in Fig. 1 A, 1 B; pl. IV, figs. 2 A, 2 B, and discussed in descriptions of these figures. Neither the component layers of the conotheca nor those of the septa are distinguishable. It was also impossible to recognize clearly the limits and shape of abbreviated ventral parts of the septa.

Explanation of Plate IV

Fig. 1. *Austroteuthis kuehni* nov. gen. et nov. sp. Zlambach marl, Fischerwiese near Alt-Aussee, Steiermark. Rhaetian. No. 714/1967.

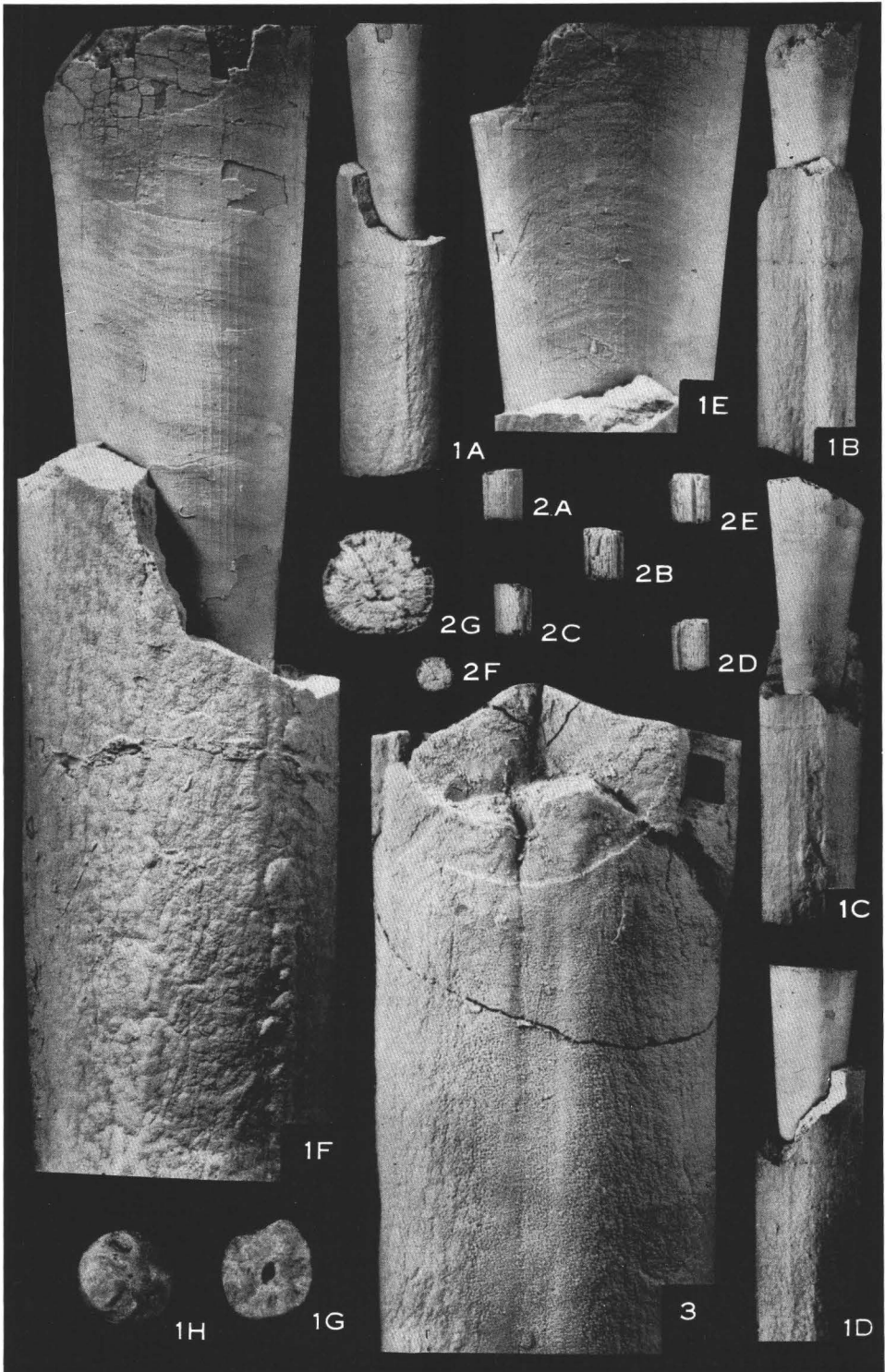
An almost undistorted cross-section of the middle part of well preserved telum closely above the apex of alveolus (X 5). The characteristic, feather-like arrangement of coarse, radial fibres of the telum is clearly visible, except on the right side of the alveolus where the white-coloured telum is completely recrystallized. Because of poor preservation of the surface of this specimen it was not possible to orient this thin section.

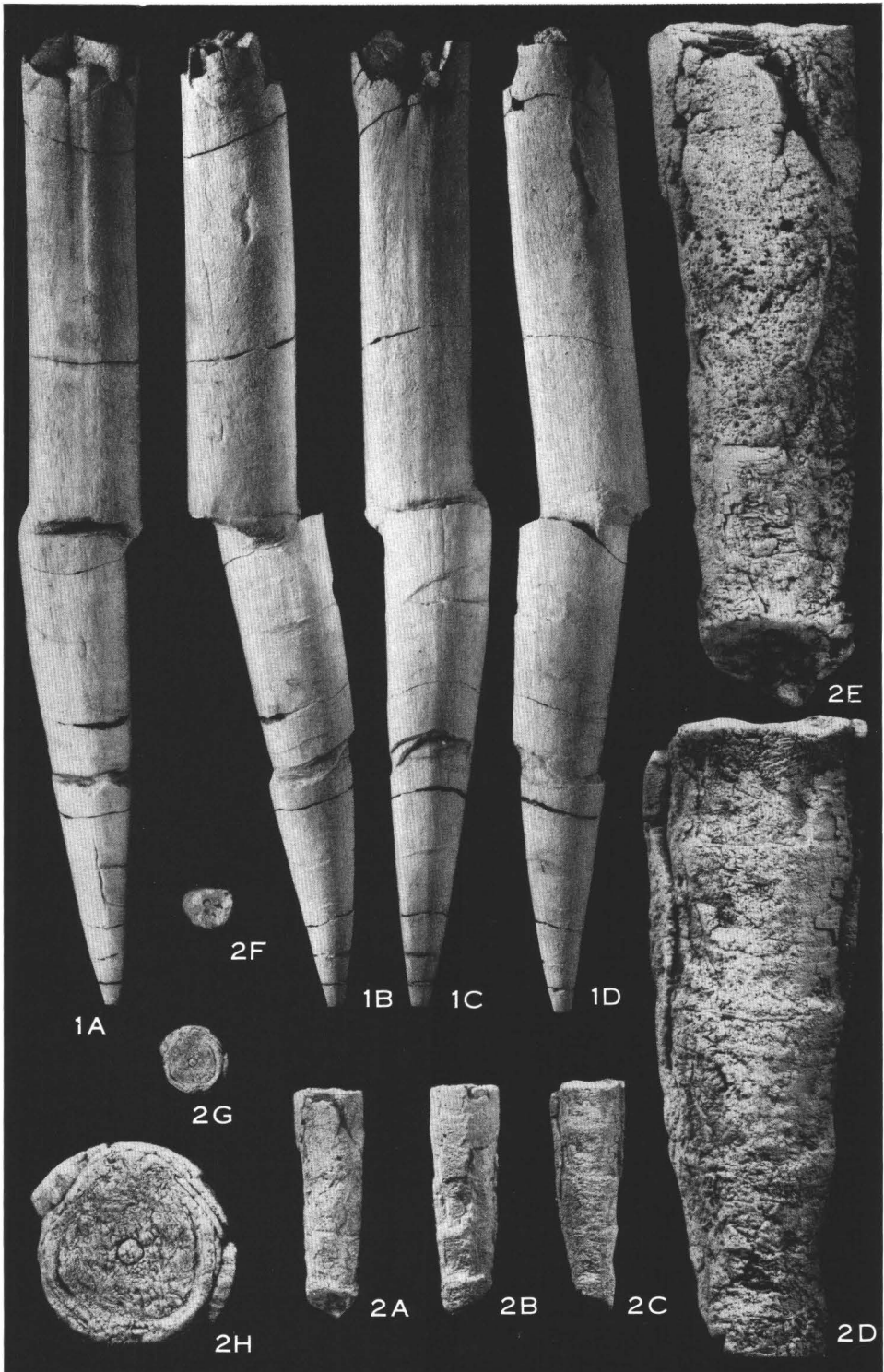
Fig. 2. *Austroteuthis kuehni* nov. gen. et nov. sp. The same specimen as in pl. III, figs. 1 A, 1 B. A. Mural end of the dorsal part of first adapical septum reproduced in pl. III, fig. 1 A (X 185), showing all structural elements discussed in the description of that figure. The tip of adoral flange (marked "f" in the photograph) is clearly visible at the upper margin of the photograph. The small adapical flange is much better preserved than in the septum shown in pl. III, fig. 1 B. Unlike the latter septum, it is built of the same light grey (actually honey-coloured), well calcified (calcitic ?) material identical with that of the remainder of the septum. The dark grey to black (actually dark brownish grey), presumably strongly altered material is here restricted to a wedge-like shaped area occurring between the adapical flange and the adoral part of the septum. This clearly indicates the secondary nature of this colour phase. The adapical flange is very sharply delimited from the medium grey, very thin innermost layer of the conotheca. Conotheca is marked "c" and innermost layers of the telum are marked "t". B. The adventral end of the dorsal part of second adapical septum reproduced on a smaller scale in pl. III, fig. 1 A (X 185). The light grey septum is clearly differentiated into thick homogeneous central layer „c“ (so marked in the photograph), which is clearly differentiated from the somewhat darker flanking layers presumably corresponding to the adoral (n_1) and adapical (n_2) outer layers of Belemnitida and Aulacocerida septa (see in the text). The adapical flanking layer is clearly subdivided into the inner and outer, similarly coloured sublayers by a thin medium grey lamina. In the adoral flanking layer, however, only the inner sublayer is light-grey coloured. Its presumably altered outer sublayer is dark grey coloured and has somewhat irregular boundaries. The central layer „c“ appears to end in a rounded tip some 17 mm short of the dark grey connecting ring. The remaining interval of the septum forms a rounded achoanitic neck apparently filled out by strongly thickened undivided outer layer "n" (so marked on the photograph). This part of the septum is, however, somewhat crushed by the pressure of adorsally displaced siphuncle (see pl. III, fig. 1 A) and is therefore difficult to interpret definitively. It is also possible that the somewhat altered and crushed central layer "c" extends right to the connecting ring and that the flanking layers are completely squeezed out of its neck part.

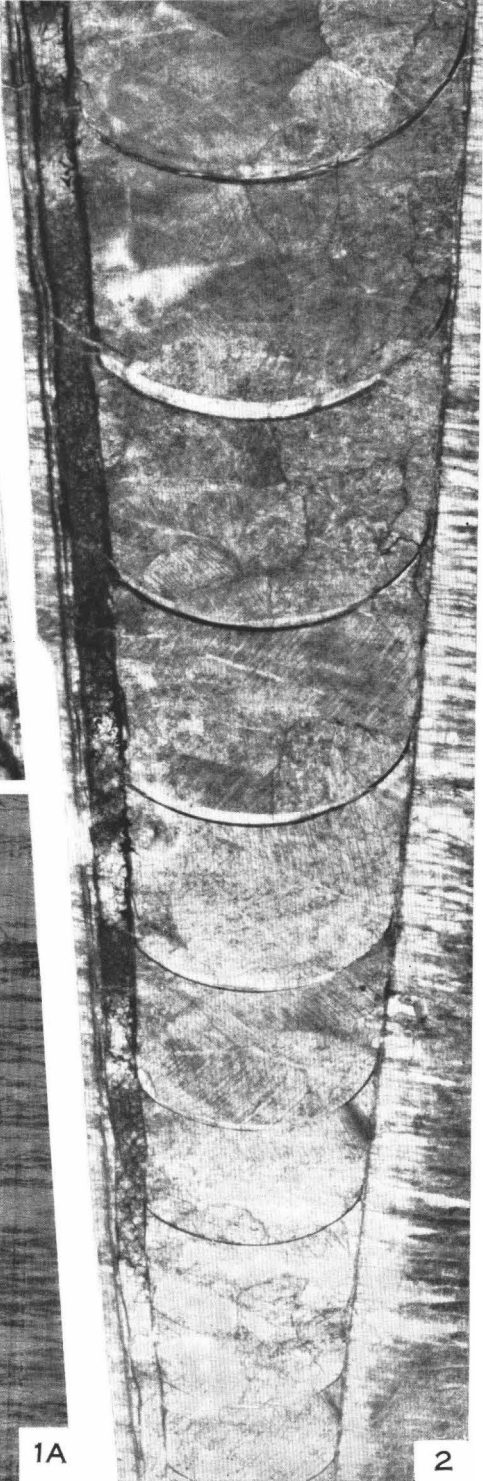
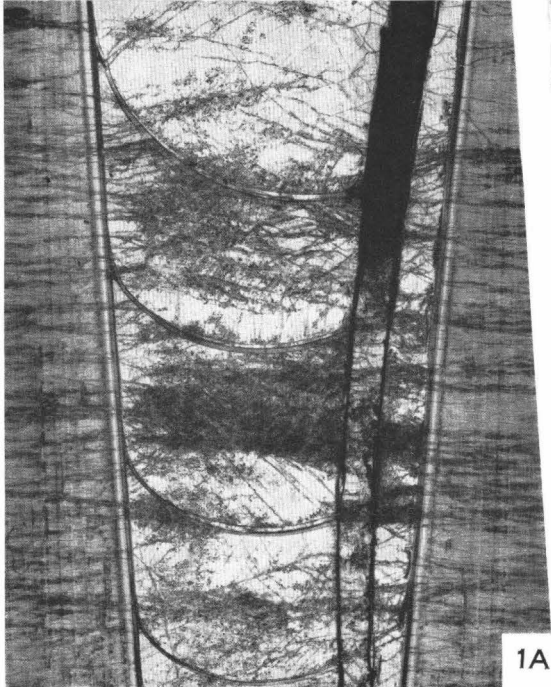
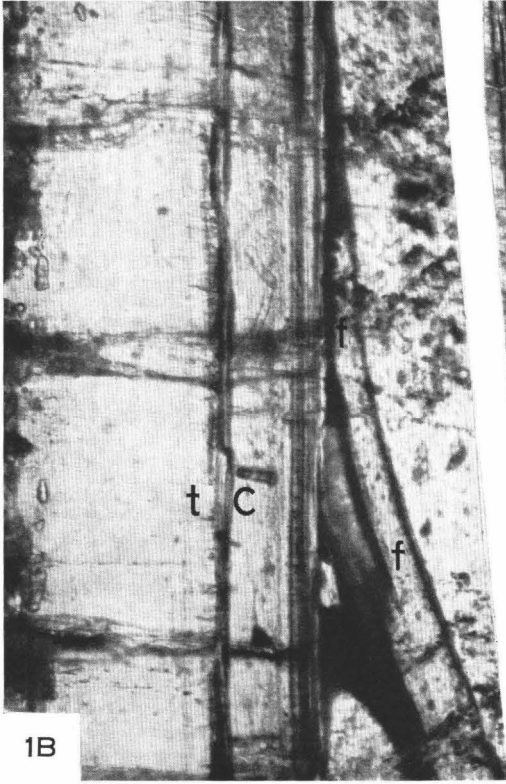
The thick lamina of mostly white transparent calcite overlying the septum is marked "cd" on the photograph. As already mentioned in the description of pl. III, fig. 1 A and in the text, this lamina could possibly be an episepal cameral deposit. The strongly altered and partly damaged, dark grey coloured connecting ring only exhibits indistinct layering near the upper margin of the photograph where the darker grey inner layer is split in two. There the left part of the ring is built of lighter grey, partly semitransparent, somewhat thicker outer layer, which is somewhat indistinctly delimited from the inner layer.

Fig. 3. *Trematoceras* cf. *triadicum* (MOJSISOVIC, 1873). The same locality and age as for the specimen shown in Fig. 1. No. 719/1967.

A centered, longitudinal thin section of small (juvenile ?) but well preserved fragment (X 10). Pertinent morphological details of this specimen are discussed in the text.



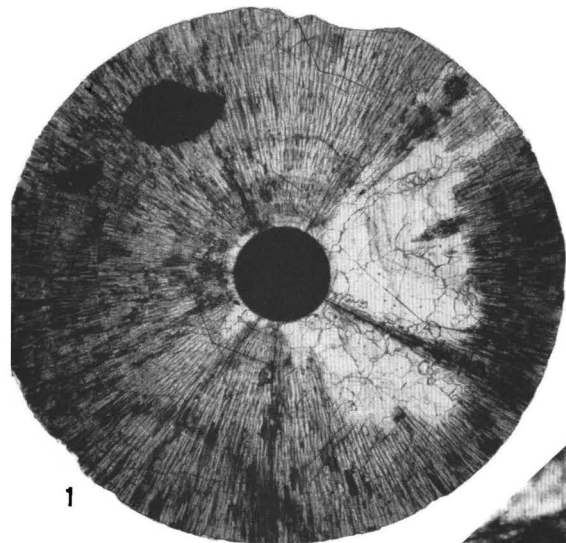




1B

1A

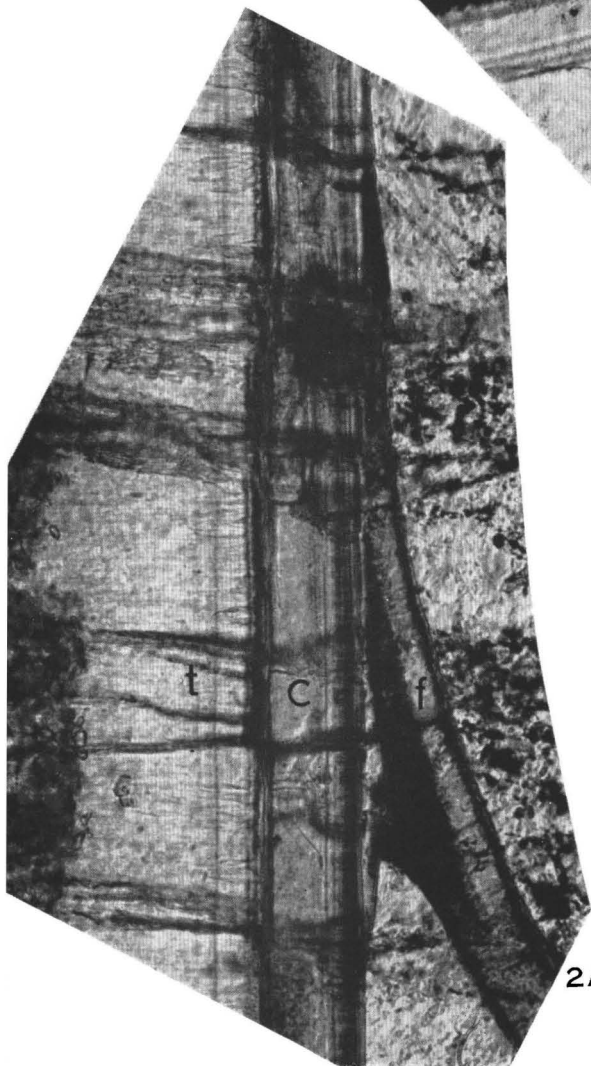
2



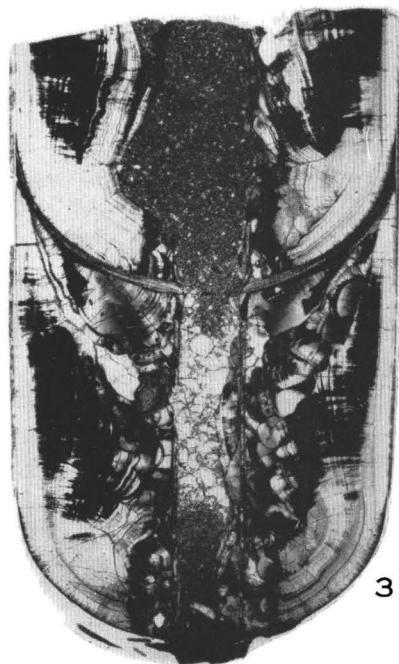
1



2B



2A



3

J. A. JELETZKY and H. ZAPPE: Coleoid and Orthocerid Cephalopods of the Rhaetian
Zlambach Marl from the Fischerwiese near Aussee, Styria (Austria) Plate IV

Zur Systematik der Fusuliniden

Von FRANZ und GUSTAVA KÄHLER, Klagenfurt ¹⁾

Manuskript eingelangt am 15. Juni 1967

Der Umfang der Fusulinidenforschung hat sich seit dem Ende des Zweiten Weltkrieges in ungewöhnlicher Weise gesteigert. Der von uns bearbeitete Abschnitt Fusulinida im Fossilium Catalogus hat fast 1000 Seiten Umfang. Sehr bezeichnend ist, daß der Nachtrag, der 14 Monate nach dem Stichtag 31. 3. 1965 umfaßt, rund 300 neue Arten nachweist.

So ist es begreiflich, daß z. B. die hervorragende Systematik der Fusuliniden von CRY, 1952 bereits lückenhaft ist.

Wir haben im Catalogus die Ergebnisse und Auffassungen der verschiedenen Schulen möglichst neutral dargestellt, aber dennoch versucht, auch unsere Meinung festzulegen. Ganz besonders war es notwendig, zum General-schema der Systematik der Fusuliniden Stellung zu nehmen, weil zwei neue paläontologische Handbücher diese Gruppe recht verschieden gliedern:

M. L. THOMPSON verwendet 1964 eine Überfamilie Fusulinacea; die Herausgeber des „Treatise“ Band Protista 2, A. R. LOEBLICH jr. & H. TAPPAN, fügen sie einer Unterordnung Fusulinina ein.

A. D. MIKUCHO-MACLAY, D. M. RAUSER-CERNOUSOVA, S. E. ROSOVSKAYA verwenden in den „Grundzügen“ 1959 eine Ordnung Fusulinida, die zur Unterklasse Foraminifera gehört. A. D. MIKUCHO-MACLAY hat dies 1963 beibehalten.

Wir haben uns nach einigem Überlegen entschlossen, die von LOEBLICH & TAPPAN vorgeschlagene Unterordnung Fusulinina nicht zu verwenden, weil ihr Umfang weit größer ist als der von uns bearbeitete Abschnitt. Wir haben uns aber auch entschlossen, die Überfamilien vorläufig nicht zu verwenden. Die phylogenetischen Zusammenhänge sind nämlich noch zu unklar.

Lange Zeit war die Ableitung der Fusuliniden von *Endothyra* üblich. SHENG, 1963, läßt z. B. *Eostaffella* aus *Endothyra* abstammen. Im Stammbaum der „Grundzüge“ wird *Eostaffella* an den Beginn der Fusuliniden gesetzt, von der hypothetisch die *Pseudoendothyra* frühzeitig abzweigt und einen großen Ast bildet. Damit wird erstmalig die spätere Meinung von RAUSER-CERNOUS-

¹⁾ Anschrift der Verfasser: Dr. FRANZ KÄHLER, Dr. GUSTAVA KÄHLER, Tarviserstraße 28, A-9020 Klagenfurt.

SOVA (1963) angedeutet, daß die Fusuliniden zwei Ursprünge haben. Sie läßt 1963 die Fusulinidea aus *Eostaffella*, die Verbeekinidea aus *Pseudoendothyra* beginnen.

Die Annahme eines Ursprunges der Fusuliniden von *Endothyra* geht von folgender Beobachtung aus: in einer Reihe von Gattungen weicht die Achse der Jugendwindungen beträchtlich von der Achsenlage des erwachsenen Tieres ab. Bei einer Anzahl anderer Gattungen erkennen wir dies nur in der „B“-Generation, die uns im „Ahnenrest“ SCHUBERT's einen Einblick in die Ontogenie ermöglicht.

Andererseits gibt es eine Reihe von Gattungen, die eine linsenförmige Gestalt haben, oder deren Ahnenrest wenigstens das Durchlaufen eines solchen Stadiums nachweist.

Das Studium der Ontogenie der Fusuliniden-Gattungen ist leider noch nicht genügend weit vorgeschritten. Wir wollen die Wichtigkeit dieses Forschungsweges dadurch andeuten, daß wir den Gedankengängen von RAUSER-CERNOUSSOVA folgen. Wir nehmen für die Fusuliniden (mindestens) zwei Stammformen an:

a) eine Form mit Jugendwindungen, deren Achse in einem (recht verschiedenen) Winkel zur Achsenlage des erwachsenen Tieres steht (endothyrides Jugendstadium),

b) eine Form von linsenförmiger Gestalt, also längerer c-Achse, (staffellides Jugendstadium).

Wir gehen in dieser Einteilung mit KOCHANSKY-DEVIDÉ konform.

Die Konsequenz dieser Einteilung ist unbequem. Wir müssen nämlich die Gruppe der hochentwickelten Verbeekinidea der „Grundzüge“ bzw. aus der Verbeekinidae des „Treatise“ die Gruppe der Verbeekiniden herausnehmen. Damit zerteilt sich die „Südostasiatische Fauna“, wie wir diese so hochspezialisierten Fusuliniden vorläufig nannten, in zwei Gruppen, obwohl gewisse Entwicklungstendenzen beiden Gruppen gemeinsam zu sein scheinen.

Dementsprechend müßten wir für die Fusuliniden als Gesamtheit zwei Überfamilien verwenden. Mit einer Überfamilie könnten wir die nach unserer Meinung wichtige phylogenetische Erkenntnis nicht auswerten. Wir verwenden aber zunächst keine Überfamilien, wie wir es schon sagten, um anzudeuten, daß gerade in diesem Abschnitt die Forschung noch viel zu tun hat.

Unsere Einteilung lautet daher:

Ordnung: Fusulinida

Keine Überfamilien

Staffellidae:	unbenannte Formengruppe mit <i>Pseudoendothyra</i> etc.
	Staffellinae
Verbeekinidae	Verbeekininae
	Misellininae
	Pseudodoliolininae
	Kahlerininae
	Cheniinae subfam. nov.

Ozawainellidae	Ozawainellinae
Schubertellidae	Schubertellinae
	Boultoniinae
Fusulinidae	Fusulinellinae
	Fusulininae
	Eofusulininae
	Wedekindellinae
Familia incerta	Polydiexodininae
Familia incerta	Chusenellinae subfam. nov.
Schwagerinidae	Schwagerininae
	Pseudoschwagerininae
Neoschwagerinidae	Neoschwagerininae
	Sumatrininae

Wir haben uns entschlossen, die Unterfamilien stärker anzuwenden und folgen darin den sowjetischen Forschern. Wir gehen hinaus über THOMPSON im „Treatise“ mit

1 Überfamilie, 4 Familien, 5 Unterfamilien

MIKLUCHO-MACLAY, RAUSER-CERNOUSSOVA, ROSOVSKAYA in den „Grundzügen mit

1 Ordnung, 2 Überfamilien, 6 Familien, 9 Unterfamilien
und MIKLUCHO-MACLAY, 1963 mit

1 Ordnung, 2 Überfamilien, 6 Familien, 18 Unterfamilien
und verwenden

1 Ordnung, — Überfamilien, 7 Familien und 20 Unterfamilien.

Die Unterfamilien der Polydiexodininae und Chusenellinae stellen wir gesondert. Hierbei müssen wir auf die Ontogenie von *Chusenella* hinweisen, die erwachsen eine komplizierte und eigenartige Septenfältelung hat, aber in den Jugendwindungen keine Septenfältelung zeigt. STEWART hat eine Reihe von Arten, teils sicher, teils unsicher zur Gattung gestellt. Wir haben im Catalogus nur jene Arten bei der Gattung belassen, die das Merkmal der Jugendwindungen ohne Septenfältelung eindeutig zeigen. Die ausgeschiedenen Formen deuten Entwicklungen oder Verbindungen an, die vielleicht eine besondere Gruppierung rechtfertigen. Heute sind wir noch nicht so weit.

Wir müssen bei dieser Gelegenheit betonen, daß wir keine Revision der Fusuliniden anstreben. Diese ist generell nicht mehr durchführbar. Sie ist dringend notwendig, kann aber nach unserer Meinung nur regional erfolgen.

Unser Streben geht nach einer natürlichen Systematik mit besonderer Berücksichtigung der Ontogenie. Sie ist nur in klaren stratigraphischen Verbänden (Schichtgruppen, formation) mit geringem Fazieswechsel überprüfbar. In den verschiedenen geologischen Zeiten sind einzelne Länder besonders gut für eine solche Überprüfung geeignet:

für das Mittel- und Oberkarbon: etwa das Moskauer Becken, das Donez- und Wolgagebiet,

für die Zeit der *Triticites*- und *Parafusulina*-Zone: Westamerika

für das Unterperm: etwa die Karnischen Alpen,
 für das Mittelperm: Südchina und Japan,
 für das Oberperm: das Gebiet um Djulfa und Südchina.

Leider wird heute vielfach eine recht einseitige Fusuliniden-Stratigraphie betrieben, gegen die wir uns stets gewandt haben. Sehr beträchtliche Unsicherheiten bestehen vielleicht gerade wegen dieser Einseitigkeit. So ist es z. B. ganz ausgeschlossen, die *Polydiexodina*-Zone Westamerikas mit Hilfe der Gattung *Polydiexodina* in den Bereich von Eurasien zu projizieren. Diese Gattung scheint in USA nur für einen Bruchteil ihrer Lebenszeit nachzuweisen zu sein.

Die Grenze zwischen marinem Oberkarbon und Perm hat zu großen Diskussionen geführt. Sicher ist, daß *Pseudo-* und *Paraschwagerina* in Eurasien und USA zu verschiedenen Zeiten beginnen.

Diese beiden Beispiele mögen genügen, um die Feststellung zu bekräftigen, daß die Bestätigung eines Fusuliniden-Stammbaums durch die Stratigraphie des Oberkarbons und Perms noch sehr schwierig ist.

Dadurch wird es auch erklärlich, daß der Nachweis des Zeitpunktes schwierig ist, in dem eine neue Gattung beginnt.

In einzelnen Fällen sind Übergangsreihen eindeutig vorhanden. So zeigt z. B. *Fusulinella pramollensis* PASINI in den letzten Kammern bereits das Wabenwerk, kann daher bereits zu *Protriticites* gestellt werden. Es gibt dies nomenklatorische Schwierigkeiten: brechen die letzten Kammern beim Einbettungsvorgang ab oder erreichte das Tier nicht das letzte Altersstadium, dann gehört der Fund zu *Fusulinella*, sonst aber zu *Protriticites*. Wir haben daher vorgeschlagen, in solchen Fällen die Art bei der älteren Gattung zu belassen, solange sie nicht in einem halben Umgang bereits die Weiterentwicklung zeigt. Wir haben aber auch vorgeschlagen, außerhalb der Nomenklatur die beginnende Entwicklung in eckiger Klammer anzuzeigen: *Fusulinella* [→ *Protriticites*] *pramollensis* PASINI.

Die Aufstellung von Übergangsgattungen ist nicht erwünscht. Man schafft ja damit zwei unsichere Grenzen innerhalb von drei Gattungen gegenüber einer unsicheren Grenze zwischen zwei Gattungen im vorhergehenden Zustand.

Die Hindernisse, die den Weg zu einer natürlichen Systematik erschweren, sind mannigfaltig:

a) die unsichere Stratigraphie mit ihrer Hegemonie der Fusuliniden haben wir bereits besprochen.

b) auch einen Teil der biologischen Schwierigkeiten haben wir bereits erwähnt. Anzuführen ist folgendes: Wir glauben, daß es notwendig ist, in der Systematik der Arten, aber auch der Gattungen den Dimorphismus stärker zu beachten. Wir bekräftigen damit zugleich unsere Auffassung, daß die Fusuliniden Dimorphismus zeigen, weil THOMPSON ihn in Zweifel zieht („Treatise“, S. C 369).

c) Die Fazies spielt eine bedeutende Rolle. Es ist klar, daß im Auernig-

Rhythmus die einzelnen Kalkbänke, die z. Teil durch echte Landablagerungen von einander getrennt sind, recht verschiedene Fusuliniden-Arten enthalten können. Das ist für die Stratigraphie sehr angenehm und für den Geologen, der die Kalklagen zu identifizieren hat, eine erwünschte Erscheinung.

Es ist aber selbstverständlich, daß die nächst jüngere Fauna sich nicht an Ort und Stelle entwickelt hat, sondern eingewandert ist und daß das Entwicklungszentrum irgendwo anders liegt. Die Nachweise hierfür sind schwierig zu erbringen; nicht selten vergißt man darauf, sie zu suchen.

d) die hohen Anforderungen der praktischen Anwendung der Erkenntnisse (bei der Erdölsuche etc.) führen zu Gliederungsversuchen in der Stratigraphie, die nicht immer im Interesse der Fusulinidenforschung liegen. Sie wird überfordert. Die Einstufung von Schichten unterschreitet im Detail eben gewisse Grenzen der Möglichkeit nicht. In lokalen Bereichen wird vielleicht da und dort eine überfeine Gliederung durchzusetzen sein. Wenn sie nicht durch eine überfeine Taxonomie erzwungen wird, schädigt sie das Erkenntnisgebäude vermutlich nicht. Andererseits muß man bestätigen, daß die gewaltigen Fortschritte in der Kenntnis der Fusuliniden in erster Linie der Suche nach Öl und Kohle zu verdanken sind.

e) die Taxonomie: wir haben im Catalogus darauf aufmerksam gemacht, daß z. B. *Schwagerina* im amerik. Sinne in Amerika einen anderen Begriffsumfang hat als in Eurasien (mit Ausschluß der Sowjetunion). In letzter Zeit ist eine neue Schwierigkeit aufgetaucht. SKINNER & WILDE 1967 haben nachgewiesen, daß *Pseudofusulina huecoensis* DUNBAR & SKINNER, 1931, die Typusart von *Pseudofusulina* DUNBAR & SKINNER, 1931 sensu THOMPSON, 1948 Rugosität zeigt (im Holotypus schlecht, in Topotypen gut sichtbar). Die Autoren ziehen daher *Rugosofusulina* RAUSER, 1937 zu obiger *Pseudofusulina* ein.

Das Hauptunterscheidungsmerkmal zwischen *Schwagerina* im amerik. Sinne und *Pseudofusulina* DUNBAR & SKINNER 1931 sensu THOMPSON 1948 ist nach der Gattungsdefinition von THOMPSON im „Treatise“ die sehr häufige Phrenothek bei letzterer. Sonst sind die Unterschiede gegen *Schwagerina* im amerik. Sinne gering.

Wir folgen dem Vorschlag von SKINNER & WILDE, 1967 solange nicht, *Rugosofusulina* zu *Pseudofusulina* einzuziehen, bis nachgewiesen ist, daß *Rugosofusulina* im allg. Phrenotheken besitzt und diese auch bei der Typusart vorhanden sind.

Es ist nämlich durchaus möglich, daran zu denken, *Rugosofusulina* ohne Phrenotheken und eine rugose *Pseudofusulina* mit Phrenotheken zu unterscheiden. Die Bedeutung der Phrenothek ist dabei unsicher, wir kommen darauf zurück.

Der Begriffsinhalt einiger Gattungen schwankt in den letzten Jahren derart, daß es schwierig ist, zu wissen, was der jeweilige Autor unter einem Gattungsnamen versteht. Wir müssen hier auf die mühsame Trennung von

Begriffsinhalten im Catalogus hinweisen. Hier wollen wir nur ein Beispiel anführen:

THOMPSON hat im „Treatise“ einige Gattungen vereinigt, sodaß sich ungefähr folgende Begriffsinhalte ergeben:

Schwagerina sensu THOMPSON 1964 = *Schwagerina* DUNBAR & SKINNER 1931 sensu THOMPSON 1948 + *Chusenella* + *Triticites (Jigulites)* + *Triticites (Rauserites)* + *Daixina* + *Codonoschwagerina*

Pseudofusulina sensu THOMPSON 1964 = *Pseudofusulina* DUNBAR & SKINNER 1931 sensu THOMPSON 1948 + *Grabavina* und *Leeina*.

Nach der oben erwähnten Synominierung von *Rugosofusulina* ergibt sich der neue Begriff:

Pseudofusulina DUNBAR & SKINNER 1967 = *Pseudofusulina* sensu THOMPSON 1948 + *Rugosofusulina* + *Grabavina* + *Leeina*.

Die sowjetische Schule konserviert *Pseudofusulina* DUNBAR & SKINNER 1931 = *Schwagerina* DUNBAR & SKINNER 1931 + *Pseudofusulina* DUNBAR & SKINNER 1931, dies allerdings aus nomenklatorischen Gründen. Wir haben im Catalogus angeführt, daß eine solche Darstellung nur einen rohen Überblick gibt, weil inzwischen Gattungen abgespalten wurden.

f) die Nomenklatur: wir haben im Catalogus dargestellt, wie sehr in einzelnen Bereichen die Gattungsnomenklatur verwirrt ist. DUNBAR & SKINNER haben 1931 das Originalmaterial EHRENBERG's zu dessen *Borelis princeps* untersucht und festgestellt, daß die *Schwagerina princeps* MÖLLER, 1878 nicht mit *Borelis princeps*, der Typusart von *Schwagerina* MÖLLER 1877 ident ist, d. h. die Bestimmung MÖLLER's war eine Fehlbestimmung. Er hat die von ihm erfundene Methode der Bestimmung nach achsengerechten Schliffen leider nicht auf das Originalmaterial EHRENBERG's angewendet. *Borelis princeps* wurde inzwischen von der Nomenklaturkommission als Typusart anerkannt. Die Kommission hat aber unterlassen, ein nomen conservandum aufzustellen, das den Begriffsinhalt der Gattung *Schwagerina* MÖLLER wahrte.

Diese Begriffswandlung ist aus historischen Gründen höchst bedauerlich: die Gattung *Schwagerina* MÖLLER ist nämlich in der Definition von 1878 die Präsentation der ersten modernen Gattungs-Beschreibung überhaupt.

Wir haben im Catalogus angeführt, daß MÖLLER seinen „Fehler“ sicherlich in Ehrfurcht vor der Leistung EHRENBERG's gemacht hat, die für die damalige Zeit eine ungewöhnliche war. Wir schrieben aber auch, daß MÖLLER als erster Forscher und bahnbrechend nach achsengerechten Dünnschliffen beschrieb.

Hinzu kommt aber, daß es damals noch keine Nomenklaturregeln gab. Die rückgreifende Wirkung der Vorschriften ist in diesem Falle verheerend, weil sie eine historisch wichtige geistige Leistung zerstört, einem Formalismus zuliebe. Wir verstehen vollkommen, daß sich RAUSER-CERNOUSSOVA energisch dagegen stellte. Derzeit ist sie aber, da keine Ausnahme bestimmt ist, formal im Unrecht und die Begriffsverwirrung um

Schwagerina im sowjetischen Sinne
 sensu DUNBAR & SKINNER 1931
 sensu THOMPSON 1948
 sensu THOMPSON 1964

Pseudofusulina im sowjetischen Sinne =
 sensu DUNBAR & SKINNER 1931
 sensu DUNBAR & SKINNER 1931, im Jahre 1936 zu
 deren *Schwagerina* eingezogen,
 sensu THOMPSON 1948
 sensu SKINNER & WILDE 1967

ist kaum mehr darstellbar.

Die rückgreifende Wirkung der Internationalen Regeln für die Nomenklatur ist insofern einseitig, als sie sich nur dort ergibt, wo das Originalmaterial einer Art erhalten ist. Andererseits ergeben sich Verwirrungen, wie etwa bei „*Fusulina*“ *gracilis* MEEK, 1864, wenn nur mit Topotypen gearbeitet wird. Bei der betroffenen *Eoparafusulina* COOGAN 1960 haben wir nun zwei verschiedene Auffassungen der Typusart, wodurch dieser Gattungs-Begriff zunächst unbrauchbar wird.

Wir sehen der weiteren Entwicklung der Fusulinidenforschung, wenn sie in der gleichen Art erfolgen sollte, mit einigem Unbehagen entgegen.

Eindeutig ist, daß bereits Revisionen dringendst notwendig sind. Bei kleineren Gattungen wird sie durch einzelne Forscher durchführbar sein. Bei größeren Gattungen wird es besser ein, zunächst regional festzustellen, welche Art- und Gattungsbegriffe erhalten bleiben müssen. Das wird bei den immerhin bereits erzielten stratigraphischen Ergebnissen möglich sein. Internationale Vereinbarungen in dieser Hinsicht wären anzustreben.

Bei den Gattungen wäre festzuhalten, was als unterscheidendes Merkmal zu gelten hat. Hier glauben wir, daß der Ontogenie, die durch den „Ahnenrest“ manifestiert wird, großes Augenmerk zu schenken ist.

Bei einigen Erscheinungen in der Morphologie, wie der Rugosität, der Dünnschaligkeit, der Phrenothek . . . wissen wir heute nicht, ob es sich um Entwicklungen in bestimmten Richtungen handelt oder ob durch die äußeren Lebensbedingungen Sonderformen entstanden, die sich nicht vererbten.

Wir können natürlich solche Gattungsbegriffe zunächst für die Übersicht über diese Erscheinungen verwenden und sie später auflassen. In diesem Sinne können wir *Rugosofusulina* (siehe oben!) und *Rugosochusenella* verwenden oder die amerikanischen Begriffe von *Pseudofusulina* und *Schwagerina* trennen.

Wir werden uns aber auch fragen müssen, ob bei einigen relativ primitiven Gattungen eine so große Artenanzahl wirklich gerechtfertigt ist (z. B. bei *Pseudoendothyra* etwa 80!) und ob diese so primitive Gruppe wirklich so viele echte Formenverschiedenheiten zeigt oder überhaupt zeigen kann. Geringe Abweichungen von der idealen Schnittebene verändern ja das Bild enorm.

Andererseits sind Großgattungen, wie etwa *Triticites* mit über 300 Arten vollkommen unübersichtlich. ROSOVSKAYA und MIKLUCHO-MACLAY haben

Gliederungen vorgeschlagen. Sie sind nicht damit durchgedrungen. In USA hat man versucht, Gattungen abzuspalten.

Beide Methoden sind denkbar, aber wirklich notwendig ist eine Revision!

Dabei ist zu beachten, daß die Typusart, *Triticites secalicus* (SAY) nur nach Topotypen revidiert werden konnte, wobei noch nicht einwandfrei nachgewiesen ist, daß an dem Fundort, der als locus typicus identifiziert wurde, aber auch in seiner Umgebung, wirklich nur diese Art vorkommt. Sonst ist nämlich eine einwandfreie Identifikation unmöglich und die Art würde zum nomen dubium.

Erst nach Abschluß des Catalogus und seines Nachtrages ist uns die Arbeit von DOUGLASS 1966 zugegangen, die sich mit einer Definition dieser Art beschäftigt. In nomenklatorischer Hinsicht ist er zu keiner Klärung gekommen, denn es sind die strengen Bestimmungen des Art. 75 der Internationalen Regeln für die zoologische Nomenklatur nicht erfüllt. Nur dadurch könnte auch ein gültiger Lectotypus bestimmt werden. Man sieht, wie unangenehm es ist, wenn die Typusart aus der Vorläufer-Zeit stammt und das Originalmaterial anscheinend verloren gegangen ist. Damit hat die Gattung *Triticites*, die rund 10% des Artenbestandes der Fusuliniden umfaßt, eine unsichere Gattungsdefinition.

Die notwendige Revision wird aber auch zu beachten haben, daß der Formenbereich nicht zu weit gespannt wird. Wir glauben nämlich, daß eine Anzahl von *Triticites*-Arten nicht die charakteristischen Merkmale der Gattung (in der heutigen Auffassung!) hat. Daraus entstand ja auch die Zerteilung in Gattungen durch MIKLUCHO-MACLAY, in Untergattungen durch ROISOVSKAYA, die kürzlich etliches als Gattungen gänzlich abtrennte.

Die Zerteilung durch MIKLUCHO-MACLAY hatte den Mangel, daß sie die zugehörigen Arten nur fakultativ aufzählte. Wohin aber sollen die Verfasser eines Catalogus die anderen Arten stellen?

Daraus ergibt sich die doch eigentlich selbstverständliche Forderung, daß bei der Aufstellung einer neuen Gattung nicht nur die Vorschriften der Internat. Regeln genau erfüllt werden, sondern daß der Autor auch alle jene Arten nennt, die er zu seiner neuen Gattung stellen will.

Aus dem Beispiel von *Schwagerina* und *Triticites* ergibt sich unsere Bitte, die Typusart so auszuwählen, daß sie nomenklatorisch einwandfrei ist. Man möge sich bei älteren Arten, die zur Typusart erhoben werden, vergewissern, ob das Typusmaterial vorhanden ist und man möge es modern untersuchen, definieren und wieder hinterlegen. Nichts ist schlimmer als die Unsicherheit in der Begrenzung eines Begriffsinhaltes oder ein Zusammenbruch infolge der „Regeln“. Als typische Beispiele verweisen wir ergänzend auf die Diskussion bei *Staffella* oder auf die nomenklatorisch unbeachtete *Ozawainella*. Ihre Typusart ist *Ozawainella angulata* (COLANI, 1924), die von der Autorin der Art als „espèce insufficement fixée“ bezeichnet wurde.

Wir bitten aber auch die Autoren, die Vereinigung von Gattungen erst durchzuführen, wenn — nach Möglichkeit — die Typusarten überprüft sind

und es sich herausstellt, daß es sich wirklich um gleichartige Formenkreise handelt.

Wir erkannten bei unserer Arbeit deutlich, daß die amerikanischen Autoren für ihre Vorkommen eine andere Auswahl systematischer Einheiten benötigen als die Forscher auf dem eurasiatischen Kontinent. Daher vereinigt z. B. THOMPSON im „Treatise“ mit *Fusulina* die Gattungen *Hemifusulina*, *Pseudotriticites*, ? *Eofusulina*, ? *Eofusulina* (*Paraeofusulina*), *Dagmarella* und *Dutkevichella*. Wir sind im Catalogus diesem Vorschlag nicht gefolgt, weil nach unserer Meinung von der sowjetischen Forschung eine stärkere Gliederung in Gattungen als notwendig empfunden wird und daher der Vorschlag THOMPSON'S erst von dieser Seite angenommen sein sollte.

Wir haben im Catalogus versucht, die Erkenntnisse der einzelnen Schulen, aber auch die Auffassungsdifferenzen darzulegen und haben, wo es notwendig schien, unsere Auffassung dargelegt.

Wir hoffen, daß wir damit vielleicht ein Stück des Weges gebaut haben, der zu einer dringend notwendigen Gesamtrevision der Fusuliniden führt. Wir allein konnten sie nicht durchführen und haben sie daher auch nicht angestrebt.

Literatur

- DOUGLASS, R. C., (1966): Restudy of *Triticites secalicus* (SAY), the type species of *Triticites*. *Micropaleontology*, 12, Nr. 1, S. 71–78, Taf. 1.
- KAHLER, F. & G., (1966–1967): *Fossilium Catalogus*, partes 111–114, Fusulinida, Verlag W. Junk, s-Gravenshage.
- MIKLUCHO-MACLAY A. D., RAUSER-CERNOUSSOVA D. M., ROSOVSKAYA S. E. (1959): Fusulinida in (Grundzüge der Paläontologie), zitiert als „Grundzüge“, S. 201–215, Taf. 6–11, Moskau.
- MIKLUCHO-MACLAY, A. D., (1963): (Oberes Paläozoikum Mittelasiens,) enthält eine Systematik der Fusuliniden auf S. 201–276 (russisch); Stammbaum auf S. 274. Lenin-grad.
- SHENG, J. C., (1963): Permian Fusulinids of Kwangsi, Kueichow and Szechuan. Stammbaum auf S. 24. *Palaeontologia Sinica* Nr. 149, N. Ser. B Nr. 10, Peking.
- THOMPSON, M. L., (1964): Fusulinacea in *Treatise on Invertebrate Paleontology*, Pt. C, Protista 2, Vol. 1, S. C 358–436, Textabb. 274–328 A, New York.
- RAUSER-CERNOUSSOVA, D. M., (1963): Einige Fragen zur Evolution der Fusulinideen. in *Evolutionary Trends in Foraminifera*, Elsevier, Amsterdam, S. 45–65, 2 Textabb. (stellt insbes. die Bestrebungen der sowjetischen Schule in phylogenetischer Hinsicht dar.) Stammbaum in Abb. 2.

Kalkflagellaten-Skelettreste aus Tiefseeschlamm des Südatlantischen Ozeans

VON ERWIN KAMPTNER

(Mit 24 Tafeln und 30 Abbildungen im Text)

Manuskript eingelangt am 24. Mai 1967

Vorbemerkungen	117
Einleitung. Methodologisches	118
Spezieller Teil. Das Formenmaterial	119
Ergänzende Bemerkungen zum Speziellen Teil	167
Allgemeine Betrachtungen und Schlußfolgerungen	180
Literatur	188
Register der Gattungs-, Art- und Personennamen	190
Tafellegenden	193

Vorbemerkungen

Unter den zahlreichen marinen Grundproben, welche die Expedition des Dampfers „Challenger“ (1873—1876) von ihrer Reise um den Erdball heimgebracht hatte, ragt jene der Station 338 durch ihren Reichtum an Skelettresten der Kalkflagellaten (Coccolithineen und Discoasterineen) besonders hervor. Dadurch sahen sich J. MURRAY & A. F. RENARD, die beiden Bearbeiter der Grundproben, veranlaßt, diesen Körperchen, die damals noch in mancherlei Hinsicht rätselhaft erschienen, daselbst größere Aufmerksamkeit zuzuwenden. In fig. 4 auf tab. 11 des von ihnen herausgegebenen Bandes „Deep-Sea Deposits“ des „Challenger Report“ brachten sie eine einfach gehaltene bildliche Wiedergabe der auffälligsten Coccolithen und Coccosphären, ohne indes wörtliche Erläuterungen beizufügen. Erst spätere Forscher machten die Kalkkörper zum Gegenstand näherer Untersuchung. Gegen Ende des vorigen Jahrhunderts waren es G. MURRAY & V. H. BLACKMAN (1898) und in jüngster Zeit M. BLACK & B. BARNES (1961). Die beiden Letztgenannten wandten jene elektronenoptischen Methoden an, wie sie seit dem zweiten Weltkriege auf diesem Gebiet in Gebrauch gekommen waren.

Der qualitative wie auch quantitative Reichtum, welcher die Kalkflagellaten-Reste der Station 338 auszeichnet, ließen schon vor längerer Zeit in mir den Plan erstehen, diese Formenmannigfaltigkeit eingehend zu analysieren, nicht zuletzt mit dem Ziel, den geschlossenen Bestand der Formen mit der

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. ERWIN KAMPTNER, Naturhistorisches Museum, A 1014 Wien I, Burgring 7.

Gesamtheit jener zu vergleichen, die der Südatlantische Ozean im Rahmen des Nannoplanktons bislang hat sichtbar werden lassen.

Schon vor mehreren Jahren war es mir möglich, eine solche Untersuchung in Angriff zu nehmen, da ich von Prof. Dr. H. PETERSSON (Gothenburg) eine Probe des Bodenschlammes der „Challenger“-Station 338 zur Verfügung erhalten hatte. Als technische Mittel dienten mir sowohl das Lichtmikroskop wie auch das Elektronen-Mikroskop. Die lichtmikroskopische Untersuchung bewerkstelligte ich an meiner ständigen Arbeitsstätte in der geologisch-palaeontologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien, die elektronenoptische am Max Planck-Institut für Biophysik zu Frankfurt a. M. In Wien unterstützte mich der Vorstand der geol.-palaeont. Abteilung des Museums, Prof. Dr. F. BACHMAYER, beim Herstellen der Mikrophotogramme, und in Frankfurt erfreute ich mich der Beihilfe des Leiters der elektronenoptischen Abteilung des Max Planck-Institutes, Dr. W. LIPPERT, desgleichen von Frl. W. FRIESE (September 1960, September 1961, August 1964).

Allen Genannten gebührt mein Dank für die mir entgegengebrachte Hilfe.

Einleitung. Methodologisches

Die Station 338 der „Challenger“-Expedition liegt im Südatlantischen Ozean bei $21^{\circ} 15'$ südlicher Breite und $14^{\circ} 7'$ westlicher Länge, 900 km südwestlich der Insel St. Helena, 1500 km südlich der Insel Ascension. Sie befindet sich also auf dem Ostabhang des Mittelatlantischen Rückens inmitten eines geschlossenen Gebietes von eupelagischem Kalkschlamm (Globigerinenschlamm). Wie dem von J. MURRAY & A. F. RENARD herausgegebenen Band „Deep-Sea Deposits“ (1891) auf pag. 144 zu entnehmen ist, beträgt die Wassertiefe an dieser Stelle 1990 Faden (3432 Meter). Innerhalb der von der Lotröhre ausgehobenen Sedimentsäule schwankt der Kalkgehalt zwischen 54 und 92 Gewichtsprozenten.

Aus diesem Globigerinenschlamm wurde das für die mikroskopische Untersuchung bestimmte Material durch ein Schlammverfahren gewonnen. Eine feine Fraktion, in der sich die Nannoplankton-Skelettreste angereichert fanden, wurde in eine annähernd konzentrierte wässrige Lösung von Calciumchlorid übergeführt. Diese Suspension diente dann zur Anfertigung der mikroskopischen Präparate, in denen der Brechungsindex des Mediums eine besonders günstige Größe aufweist und wo es obendrein möglich ist, die Lage der winzigen Objekte durch Druck der Präpariernadel auf das Deckglas in zweckmäßiger Weise zu verändern. Ich sah davon ab, Canadabalsam als Einbettungsmittel zu verwenden, weil der Unterschied der Brechungsindices von Objekt und Medium zu gering ist, als daß alle wichtigen skulpturellen Einzelheiten in wünschenswerter Weise hervortreten können. Auch Silicone, die in letzter Zeit von manchen Untersuchern für dergleichen Studien verwendet worden sind, haben sich nicht so brauchbar erwiesen als die Calciumchlorid-Lösung, deren hygroskopische Eigenschaften befähigt sind, die Haltbarkeit der Präparate zu erhöhen.

Für die lichtmikroskopische Untersuchung diente ein ZEISS-Mikroskop, das mit starken Immersions-Objektiven ausgestattet ist: Fluoritsystem 100×, num. Apertur 1,30, desgleichen Aplanachromat 100×, num. Apertur 1,32. Für die Prüfung der Objekte in polarisiertem Licht wurden Filterpolarisatoren verwendet. Die elektronenoptische Durchleuchtung geschah teils ohne jede Vorbehandlung der Objekte, teils aber nach Entkalkung derselben mittels verdünnter Salzsäure. Auch Kohlebedampfung wurde in manchen Fällen vorgenommen.

Die Mikrophotogramme wurden auf Film Adox R 14 in 1500-facher Vergrößerung hergestellt. Die Positiv-Kopien erhielten den 3000-fachen Abbildungsmaßstab, wie ihn die fertigen Tafelfiguren aufweisen.

Die vorliegende Studie ist in analoger Form abgefaßt wie meine 1963 erschienene Publikation über die Coccolithineen-Skelettreste aus dem Tiefseeschlamm des Pazifischen Ozeans. So wie in dieser Arbeit ist auch hier die formale Unterscheidung von Parataxia beiseite gelassen, und die Gattungen, wie auch die Arten innerhalb der Gattungen, sind im Speziellen Teil alphabetisch angeordnet. Doch sind im Unterschied zu jener Studie die Discoasterineen in die Bearbeitung einbezogen.

Ich konnte nicht daran denken, die Analyse des Formenbestandes erschöpfend zu gestalten. Ein so weit gestecktes Ziel hätte einen ungleich größeren Aufwand an Zeit und materiellen Mitteln erfordert, als ich diesem Zweck zuwenden konnte. So mußte ich mich damit begnügen, im Lichtmikroskop jene Formen herauszugreifen, die sich mit diesem Instrument ohne wesentliche Schwierigkeit untersuchen ließen. Dazu kommt jene Anzahl winziger Coccolithen, die das Elektronen-Mikroskop an den Tag gebracht hat. Doch keineswegs gering mag die Menge jener Formen sein, welche, im Lichtmikroskop eben noch als winzige Körperchen sichtbar, zwar sicherlich geeignete Objekte für das Elektronen-Mikroskop vorstellen, denen es aber durch die Ungunst des Zufalls versagt war, auf dem Leuchtschirm sichtbar zu werden. Nur in einer beschränkten Zahl von Fällen wird in den folgenden Ausführungen der Aufbau des Kalkkörpers eingehend geschildert. Sonst habe ich mich damit begnügt, die Anwesenheit der betreffenden Spezies durch eine kurze Charakteristik sowie durch bildliche Wiedergabe zu belegen. Es mag mir genügen, wenn es mir geraten sein sollte, zur künftigen eingehenden Erkundung der Kalkflagellaten-Flora des Südatlantischen Ozeans einen brauchbaren Baustein beizusteuern.

Spezieller Teil: das Formenmaterial

Coccolithineae

Genus *Acanthoica* LOHMANN.

LOHMANN 1903.

Gehäuse oval. Gehäusewand-Coccolithen kuppenförmig, mit einer buckelartigen Erhebung. Polcoccolithen mit einem Stachel.

Typische Spezies: *A. quattropsina* LOHMANN.

Acanthoica quattrosolina LOHMANN (Fig. 1 und 2 auf Taf. 1).

Acanthoica quattrosolina LOHMANN 1903, pag. 69, Abb. 23, 24.

Acanthoica quattrosolina LOHMANN 1912, pag. 240, Abb. 15d.

Acanthoica brevisolina SCHILLER 1913, fig. 25, 26 (tab. 3).

Acanthoica quattrosolina LOHMANN, SCHILLER 1925, pag. 35, fig. 34a, b (tab. 3).

Acanthoica quattrosolina LOHMANN var. *brevisolina* SCHILLER 1925, pag. 35, fig. 34c, d (tab. 3).

Im untersuchten Bodenschlamm fanden sich mehr als ein Dutzend Kalkkörper, die ohne Frage identisch sind mit jenen stachelförmigen Fortsätzen, wie sie beim Genus *Acanthoica* auftreten. Das Mikrophotogramm der Figur 1 stellt einen solchen Stachel dar. Dessen Länge ist recht bedeutend, über 14μ . An der Spitze ist er $\frac{1}{3}\mu$ dick; an der Grenze zur Basalscheibe erreicht er 1μ . Er sitzt im Zentrum einer elliptischen Coccolithenscheibe von 1,5 bis über 4μ Länge (d. h. Länge der großen Achse der Ellipse). Dieser Coccolith ist oberseits konvex und erhebt sich auf mindestens $\frac{1}{3}\mu$. Am Elektronenbild der Fig. 2 hat der Stachel eine Höhe von $4,0\mu$; da er stark korrodiert ist und die Spitze verloren hat, so mag seine Höhe ursprünglich wohl 6μ betragen haben. Infolge der Korrosion ist die Substanz des Kalkkörpers stark aufgelockert, und es lassen sich die elektronenoptisch sichtbar gewordenen Feinbauteilchen deutlich unterscheiden. Die Teilchen scheinen $0,2$ bis $0,33\mu$ lang und $0,03\mu$ dick zu sein.

Prüft man einen Stachel in polarisiertem Licht und orientiert ihn zunächst azimuthal unter einem Winkel von 45° zu den Hauptschnitten der gekreuzten Polarisatoren, so erscheint er in einer gelben Subtraktionsfarbe, sobald man die γ -Richtung des Gipskompensators senkrecht zur Längsrichtung des Stachels stellt. Fällt jedoch die γ -Richtung des Gipses mit der Längsrichtung des Stachels zusammen, so resultiert eine blaue Additionsfarbe. Es stellt sich also heraus, daß die optischen Achsen der anisotropen Kristallite senkrecht zur Längsrichtung der elektronenoptisch nachweisbaren Feinbauelemente stehen. In derselben Weise wie bei *Discosphaera tubifer* sind die letzteren aufzufassen als langgestreckte Komplexe anisotroper Kristallite, deren optische Achsen senkrecht zur Längsrichtung jener Teilchen angeordnet sind und sich in der ganzen Länge derselben parallel wiederholen.

Genus *Anoplosolenia* DEFLANDRE.

DEFLANDRE 1954, pag. 458.

Gehäuse spindelförmig, aus lückenlos aneinandergesetzten Scapholithen aufgebaut, an den Enden ohne Fortsätze.

Typische Spezies: *A. brasiliensis* (LOHMANN) DEFLANDRE.

Anoplosolenia brasiliensis (LOHMANN) DEFLANDRE (Fig. 5 auf Taf. 1).

Cylindrotheca brasiliensis LOHMANN 1920, pag. 187, Abb. 56.

Calciosolenia grani SCHILLER var. *cylindrothecaeformis* SCHILLER 1925, pag. 28, fig. 21 auf tab. 12.

Calcosolenia grani SCHILLER var. *cylindrothecaeformis* SCHILLER—KAMPTNER 1941, pag. 92 und 108, fig. 132, 133 auf tab. 12.

Anoplosolenia brasiliensis (LOHMANN) DEFLANDRE 1952, pag. 458, Abb. 356 (D, E).

Das elektronenoptisch abgebildete Exemplar ist $6,1 \mu$ lang und $1\frac{1}{3} \mu$ breit. Es sind 28 Querstäbe vorhanden. Sie sind $0,07$ bis $0,1 \mu$ breit und durchschnittlich im gleichen Betrag von einander abstehend. Die der einen Längsseite des Scapholithen angehörigen Stäbe ragen ein kurzes Stück (beiläufig $0,1 \mu$) weit über die Mittellinie des langgestreckten Rhomboides hinaus und fügen sich in dieser Weise zwischen die Stäbe der gegenüberliegenden Seite, so daß die Abstände der Stäbe genau ihrer Breite gleichen. Der den Scapholithen bildende Rahmen hat eine Breite von $0,25 \mu$.

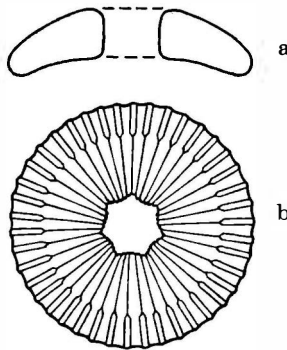


Abb. 1. *Calcidiscus randeus* nov. spec. a) Axialschnitt, b) Oberseite.

Genus *Calcidiscus* KAMPTNER.

KAMPTNER 1952, pag. 236.

Kalkkörper von der Gestalt einer flachen Kugelkalotte. Die konkave Seite ist als Unterseite anzusehen. Im Zentrum ist die Scheibe durchbrochen.

Typische Spezies: *C. quadriforatus* KAMPTNER.

Calcidiscus randeus nov. spec. (Abb. 1).

Die Scheibe hat einen Durchmesser von 11μ . Sie hat die Gestalt einer Kugelkalotte. Ihre Oberfläche erhebt sich auf $3,1 \mu$ über den basalen Rand des Kalkkörpers, die Unterfläche auf $0,8 \mu$. Die zentrale Pore ist $2,3 \mu$ weit. Sie ist polygonal, und zwar siebenseitig, wobei jede Polygonseite konvex nach dem Zentrum vorspringt. Die Scheibe trägt eine Skulptur aus streng radial orientierten Streifen, wobei je 6 Streifen von jeder Polygonseite der Pore ausstrahlen. Der einzelne Streifen ist geradlinig und erscheint im peripheren Drittel keulig verdickt.

Genus *Calcitrema* KAMPTNER.

KAMPTNER 1963, pag. 148.

Elliptische Scheibe mit einer mittleren Durchbrechung, deren Umriß in der Längsrichtung des Kalkkörpers gestreckt ist.

Typische Spezies: *C. praeceps* KAMPTNER.

Calcitrema ranesum nov. spec. (Abb. 2; Fig. 4 auf Taf. 1).

Das vorgefundene Exemplar ist in der Draufsicht 15 μ lang und 11,5 μ breit. Die mittlere Partie ist von einer 7 μ langen und 5 μ breiten Durchbrechung eingenommen. Der Torus dieses Ringes ist (mindestens an der Oberseite) mit einer Streifung verziert, deren Elemente, 50 an der Zahl, um etwa 10 Bogengrade gegen die streng radiale Richtung im Bewegungssinn des Uhrzeigers schief gestellt erscheinen. Am proximalen Rand des Torus sind die Streifen ein wenig gekrümmt und wenden dabei die Konkavseite der Krümmung in die Uhrzeigerrichtung. An der vertikalen Außenseite des Torus finden die Streifen ihre Fortsetzung nach der Basis.

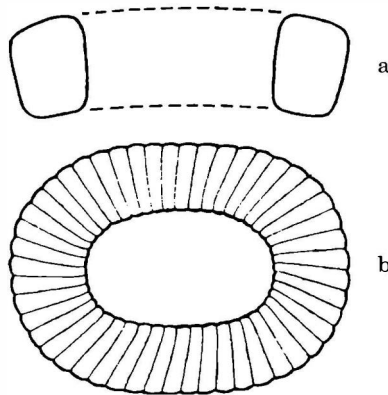


Abb. 2. *Calcitrema ranesum* nov. spec. a) vertikaler Längsschnitt, b) Oberseite.

Genus *Calyptrolithus* KAMPTNER.

KAMPTNER 1948, pag. 3/4.

Isoliert aufgefundene kreisrunde oder elliptische Calyptrolithen von ungeklärter generischer Zugehörigkeit.

Calyptrolithus cedus nov. spec. (Fig. 3 auf Taf. 1).

Der Kalkkörper ist 5,84 μ lang und 3,73 μ breit. Er ist, wenigstens in der Perspektive der Elektronenstrahlung, ein wenig schmalelliptisch. Es besteht eine mittlere Area von annähernd 3 μ Länge und 1 μ Breite. Sie ist von ungefähr 25 einigermaßen gleichmäßig verteilten, 0,13 μ weiten Poren durchbrochen. Nicht nur die sehr breite Randpartie, sondern auch die mittlere Area haben den Elektronenstrahl völlig zurückgehalten. Eine randliche Skulptur ist schwach angedeutet, doch läßt sich nichts Näheres über sie aussagen.

Genus *Ceratolithus* KAMPTNER.

KAMPTNER 1954, pag. 43.

Kalkkörper hufeisenförmig. Die beiden Hälften (Hörner) sind ungleich

lang und tragen blattartige, senkrecht zur Ebene des Hufeisens orientierte Leisten.

Typische Spezies: *C. cristatus* KAMPTNER.

Ceratolithus cristatus KAMPTNER (Fig. 6, 7 auf Taf. 1; Fig. 8 auf Taf. 2).

KAMPTNER 1954, pag. 43, Abb. 44, 45 (pag. 45).

NORRIS 1965.

Der Kalkkörper ist ungefähr hufeisenförmig. In der Mitte ist das Hufeisen am dicksten, und seine Hälften (Hörner) verschmälern sich gegen das Ende. Die Grenze zwischen den beiden Hälften ist durch eine Art von Naht deutlich gekennzeichnet. Wenn man sich das Hufeisen derart in den Raum gestellt denkt, daß der dicke Teil, an welchem die Hörner zusammenstoßen, unten liegt, das kürzere Horn links, das längere rechts senkrecht aufragt, so mag man dies als die Normalstellung dieses Kalkkörpers erklären. Das linke Horn ist 7,7 bis 13,6 μ hoch, das rechte 8,9 bis 17,5 μ . Die Ausbauchung nach der Breite beträgt 7,7 bis 10,5 μ . An der Basis ist der Kalkkörper 1,5 bis 3,3 μ dick, und die beiden Enden verschmälern sich auf 1 bis 2,2 μ . Bemerkenswert sind die Blattleisten, die sich an den Hörnern senkrecht, bei der angenommenen Orientierung des Kalkkörpers also in der Visionsrichtung erheben. Die dem Beschauer zugewandten Leisten enthalten je ein System von parallelen Rippen; an der abgewandten Seite sind die beiden Blätter frei von Rippen. Unsere Figur 6 auf Tafel 2 zeigt den *Ceratolithus cristatus* in jener von uns angenommenen Stellung, und man sieht am linken, kleineren Horn die Ansätze der post mortem abgebrochenen Rippen. Die Figur 7 bringt eine Ansicht der Schmalseite. Zweifellos ist hier das kürzere Horn dem Beschauer zugewandt. An ihm sieht man unten das rippenlose, oben das mit Rippen versehene Blatt vorragen, wobei im letzteren Fall die Rippen einen schiefen Winkel mit dem Horn einschließen (das Blatt ist zum Teil abgebrochen). Die Figur 8 zeigt ein Fragment des längeren Horns, an welchem die Rippen sich senkrecht erheben.

Zwischen gekreuzten Polarisatoren bietet das Hufeisen, wenn seine Höhenrichtung mit dem Hauptschnitt des einen der beiden Filter zusammen fällt, völlige Auslöschung über seinen ganzen Bereich hinweg; in Diagonalstellung zeigt es durchgängige Aufhellung. Und wenn die Höhenrichtung des Hufeisens mit der γ -Richtung des Gipskompensators zusammenfällt, so steigt die Farbe. Daher liegen die anisotropen Kristallite mit ihren optischen Achsen durchwegs in der morphologischen Breitenrichtung des Kalkkörpers. Dieses Ergebnis findet seine Bestätigung, wenn wir das Hufeisen von seiner Schmalseite zwischen gekreuzten Polarisatoren prüfen. In allen azimutalen Lagen erfährt das Objekt völlige Auslöschung, weil die optischen Achsen der Kristallite durchwegs in der Visionsrichtung liegen und Doppelbrechung gänzlich wegfällt. Die Blattleisten und ihre Stäbe sind wiederum zu zart, um deutliche Interferenzerscheinungen hervorbringen zu können.

Ceratolithus telesmus NORRIS (Fig. 9, 10, 11 auf Taf. 2).

NORRIS 1965, pag. 21.

Der Kalkkörper zeigt, wenn wir ihn in gleicher Weise orientieren wie *C. cristatus*, im Durchschnitt die nämliche Höhe, aber ein schmäleres seitliches Profil. Die Enden der Hörner sind auffallend genähert; mitunter überkreuzen sie sich sogar. Auch hier existieren auf der einen Flachseite mit Rippen versehene, auf der Gegenseite rippenlose Blattleisten.

Genus *Coccolithus* SCHWARZ.

SCHWARZ 1894, pag. 346.

Elliptische Placolithen, deren distale Randscheibe breiter ist als die basale. In der Mitte mit einfacher oder durch eine Querbrücke zweigeteilter Durchbrechung.

Typische Spezies: *C. pelagicus* (WALLICH) SCHILLER.

Coccolithus cordus nov. spec. (Fig. 15 auf Taf. 2).

Diese Form zählt zu den kleinsten Skelettkörpern des Genus. Die distale Randscheibe besteht, wie bei *C. huxleyi*, aus radialen Stäben, die an ihren Enden im horizontalen Sinn hammerartig verbreitert sind. Die Verbreiterungen benachbarter Stäbe schließen lückenlos aneinander und bilden auf diese Weise eine an der Scheibe rundherum laufende Randleiste. An dem abgebildeten Exemplar sind die Hammerköpfe meistens von den tragenden Stäben bereits abgefallen, da sie nur locker ihrer Unterlage aufsitzen. Auch die basale Randscheibe scheint aus radialen Stäben zu bestehen, wenn auch diese kaum viel mehr als halb so lang sind als jene der distalen Scheibe. Die distale Randscheibe besteht an unserem Exemplar aus 26 Hammerstäben; an der basalen Scheibe ist die Zahl der radialen Stäbe anscheinend eine geringere, und diese entbehren der hammerartigen Verbreiterung. Die distale Randscheibe ist an dem abgebildeten Placolithen 1,5 μ lang, die proximale etwa 1,0 μ . Die radialen Stäbe, desgleichen die Hammerköpfe, haben eine Breite von 0,15 bis 0,30 μ ; an der basalen Scheibe ist die Breite der Stäbe anscheinend die nämliche. Man gewinnt den Eindruck, daß die Stäbe der distalen Scheibe bis an den Rand der 0,5 μ langen zentralen Durchbrechung reichen und an dieser eine Art von Kerbung bedingen.

Coccolithus eopelagicus BRAMLETTE & RIEDEL (Fig. 13 auf Taf. 2).

BRAMLETTE & RIEDEL 1954, pag. 392, fig. 2a, b auf tab. 38.

Die distale Randscheibe der an der „Challenger“-Station 338 vorgefundenen Exemplare dieser Spezies ist 9,7 bis 11 μ lang, die proximale (basale) 7,3 bis 8,3 μ . Die distale Randscheibe ist durch ungefähr 40 geradegestreckte Streifen (Rillen) verziert, welche von der Mitte zum Rand ziehen und in

der Draufsicht um einen kleinen Winkel gegen die streng radiale Richtung schief gestellt erscheinen. Die Mitte des Placolithen besteht aus einer Ein-senkung, deren Seitenwand (des Mittelstückes) sich zu einer elliptischen Pore verengt.

Coccolithus huxleyi (LOHMANN) KAMPTNER (Fig. 17, 19 auf Taf. 3).

Pontosphaera huxleyi LOHMANN 1902, pag. 130, fig. 1 bis 9 auf tab. 4, fig. 69 auf tab. 6.

Coccolithus huxleyi (LOHMANN) KAMPTNER 1943, var. *tenuis* KAMPTNER.

Coccolithus huxleyi (LOHMANN) KAMPTNER — BRAARUD & NORDLI 1952.

Am Placolithen bestehen beide Randscheiben aus zwei bis drei Dutzend dem Mittelstück ansitzenden radialen Stäben, welche am peripheren Ende stark verdickt erscheinen. Die Verdickungen benachbarter Stäbe berühren einander derart, daß sie in ihrer Gesamtheit eine rund um die Scheibe herum-führende Randleiste zusammensetzen. An der distalen Scheibe sind die Verdickungen hammerartig gestaltet. Nicht selten finden sich Exemplare, an denen die Verdickungen nach der Peripherie ein dachartiges Profil zeigen, wie dies auf unserer Fig. 17 zu sehen ist. Das Mittelstück enthält an seiner Basis ein Septum, das einem Rost ähnelt, indem von einer in der Hauptachse der Coccolithen-Ellipse gelegenen Leiste beiderseits eine Anzahl durch Zwischen-räume verschiedene Stäbe fiederartig ausstrahlen.

Am Elektronenbild der Fig. 17 ist der Placolith 4,4 μ lang. Das Septum in der Mitte ist infolge Korrosion verschwunden. Das lichtoptisch in Fig. 19 abgebildete ganze Gehäuse, das als seltener Fund aufgetaucht ist, hat einen Durchmesser von 7,7 μ .

Coccolithus minesus nov. spec. (Fig. 12 auf Taf. 2).

Wir haben in Figur 12 zweifellos die Seitenansicht eines elliptischen Placolithen von manschettenknopfartigem Typus vor uns. Das Längsprofil des Kalkkörpers ist etwas aufgewölbt. Die distale Randscheibe hat eine Länge von wenig mehr als 3,8 μ , die proximale Scheibe eine solche von 3,2 μ . Es handelt sich also um eine ziemlich kleine Form. Die Höhe des Kalkkörpers beträgt 0,7 μ . Es darf nicht übersehen werden, daß die basale Randscheibe durch langgestreckte Fremdkörper, die in ihrer Längsdimension parallel zum Profil dieser Scheibe lagern und auf beiden Seiten darüber hinausragen, stark verdeckt erscheint. Dennoch sind die beiden ein wenig nach unten vorstehenden Enden des Scheibenprofils deutlich zu unterscheiden. Im Verhältnis zum ganzen Kalkkörper ist der Binnenraum ziemlich weit, obschon er kaum mehr als 1,4 μ in seiner Längsrichtung mißt. Der Aufbau des Placolithen aus radialen Streifen ist unschwer zu erkennen, da sowohl an der distalen wie an der proximalen Randscheibe die entsprechenden Kerben sichtbar sind. Und am Mittelstück sind diese Skulpturen in ihrem Zusammenhang mit den Kerben der beiden Randscheiben klar zu erfassen. Es scheint, daß im Umkreis des Placolithen etwa zwei Dutzend solcher Streifen vorhanden sind.

Coccolithus pelagicus (WALLICH) SCHILLER (Fig. 14 auf Taf. 2).

Coccosphaera pelagica WALLICH 1877, pag. 348.

Coccolithophora pelagica (WALLICH) LOHMANN 1902, pag. 139 (pro parte).

Coccolithus pelagicus (WALLICH) SCHILLER 1930, pag. 246 (pro parte).

Coccolithus pelagicus (WALLICH) SCHILLER — KAMPTNER 1954, pag. 20, Abb. 14—16.

Coccolithus pelagicus (WALLICH) SCHILLER — KAMPTNER 1956.

An den vorgefundenen Exemplaren dieser Spezies hat die distale Randscheibe eine Länge von 15 μ , die proximale (basale) Scheibe eine solche von etwa 10 μ . Das Mittelstück ist im Zentrum zu einer langelliptischen, durch eine Querbrücke in zwei Abschnitte geteilten Pore eingesenkt. Die beiden Randscheiben sind durch eine von der zentralen Einsenkung zum Rand ziehende Streifung verziert, deren Elemente geradegestreckt und in Draufsicht um einen kleinen Winkel im Bewegungssinn des Uhrzeigers schief gestellt erscheinen. Es sind ungefähr 60 solche Streifen wahrzunehmen.

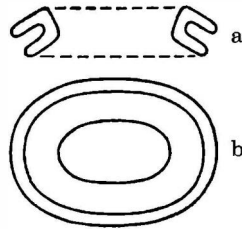


Abb. 3. *Coccolithus ranus* nov. spec. a) vertikaler Längsschnitt, b) Unterseite.

Zwischen gekreuzten Polarisatoren zeigt der Kalkkörper ein Sphäritenkreuz, dessen Balken gekrümmt und von oben gesehen um einen Winkel entgegen der Uhrzeigerrichtung verwendet sind; auch die Konkavseite der Balken liegt in der nämlichen Richtung. Nur das Mittelstück ist in der Visionsrichtung genügend dick, um die Interferenzerscheinungen prägnant zeigen zu können; an dem peripher darüber hinausragenden Teil der distalen Randscheibe sind diese Erscheinungen weit weniger auffallend.

Coccolithus ranus nov. spec. (Abb. 3).

Der Placolith ist 9,0 μ lang, 6,4 μ breit und 2,2 μ hoch. Die distale Randscheibe, mit dachartig abfallender Flanke, ist 1,2 μ hoch, die proximale Scheibe 1,0 μ . Die Mitte des Placolithen ist von einer 5,0 μ langen und 2,7 μ breiten Öffnung eingenommen. Skulpturen ließen sich an dem Kalkkörper nicht wahrnehmen.

Der Placolith stellt gewissermaßen ein schematisches Modell vor, das den typischen Bau der Kalkkörper des Genus *Coccolithus* wiedergibt.

Genus *Craspedolithus* KAMPTNER.

KAMPTNER 1963, pag. 160.

Kreisrunder niedriger Ring, an dessen basaler Kante eine Randscheibe nach außen-unten vorragt.

Typische Spezies: *Cr. declivus* KAMPTNER.

Craspedolithus declivus KAMPTNER (Fig. 16, 18 auf Taf. 3).

KAMPTNER 1963, pag. 161, Abb. 17.

Es handelt sich um einen kreisrunden niedrigen Ring von 3,9 bis 5,6 μ Durchmesser und einem zentralen, 3,2 bis 4,5 μ weiten Durchbruch. Bezeichnend ist das (nicht leicht erkennbare) Vorhandensein einer Randscheibe von 5,3 bis 7,7 μ Durchmesser. Dieser Limbus fällt mit gerader Flanke, unter einem Winkel von etwa 40° zur Horizontalen, dachartig nach der Peripherie ab. Während der Ring für sich allein 0,7 bis 0,9 μ hoch ist, ergänzt die Randscheibe die Höhe des Kalkkörpers auf 1,6 bis 2,2 μ . Im Lichtmikroskop ist man mit einem stark auflösenden Achromat imstande, die radiale Streifung

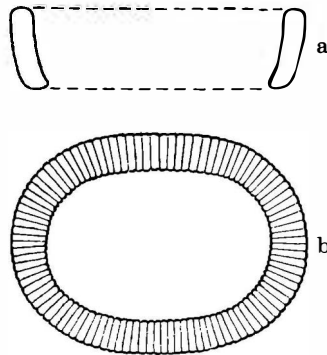


Abb. 4. *Cricolithus cadomanis* nov. spec. a) vertikaler Längsschnitt, b) Oberseite.

der Randscheibe wahrzunehmen, aber es gelingt nicht zu entscheiden, ob ihre Elemente streng radial oder einseitig verendet liegen. An dem Elektronenbild der Fig. 16 ist die einseitige Schiefstellung der Streifen wohl sehr deutlich zu sehen, aber die dem Elektronenmikroskop eigentümliche Schärfentiefe ist zu groß, als daß man entscheiden könnte, ob der Kalkkörper seine Oberseite oder seine Unterseite dem Betrachter des Bildes zuwendet. Die radialen Blätter zeigen sich von wechselnder Breite. Zum Teil sind sie knapp, zum Teil unter Zwischenschaltung schmaler Zwischenräume aneinandergefügt. An der Peripherie sind sie gerade abgeschnitten, und an völlig frischen Exemplaren dürfte ein niedrig gesägter Scheibenrand vorhanden sein. Die Blätter sind ungefähr dreimal so lang als die Breite des Torus. Dies ist an der einen Seite des ein wenig schief liegenden Ringes zu erkennen, wo die Blätter offenbar in ihrer maximalen Breite zu sehen sind. Am lichtoptischen Photogramm tritt der Limbus deutlich hervor, ein weiter außen liegender zarter Kreis ist jedoch nur eine Beugungserscheinung.

Craspedolithus ragulus nov. spec. (Fig. 20 auf Taf. 3).

Der äußere Durchmesser des Ringes schwankt von 5 bis 9,5 μ . Das in der Figur 20 dargestellte Exemplar hat einen äußeren Durchmesser von 7 μ und einen inneren von 5,7 μ . Der Torus ist also 0,65 μ breit und ungefähr

ebenso hoch. Von der Basis des Torus erstreckt sich eine dünne unter schiefem Winkel nach unten-außen ragende Randscheibe. Skulpturen sind bei licht-optischer Betrachtung nicht festzustellen.

Genus *Cricolithus* KAMPTNER.

KAMPTNER 1963, pag. 161.

Isoliert aufgefundene elliptische Ringe von unaufgeklärter generischer Zugehörigkeit.

Typische Spezies: *Cr. multiradiatus* (KAMPTNER) KAMPTNER.

Cricolithus cadomanis nov. spec. (Abb. 4).

Der Kalkkörper ist 13 μ lang, 9,9 μ breit, 3,6 μ hoch. Die Seitenwand ist perspektivisch von oben gesehen 1,7 μ breit. Sie verengt sich gegen unten und ist nach außen schwach konvex. Es ist eine Kerbung vorhanden, deren ungefähr 100 Elemente, wie es scheint, zum Umkreis des Kalkkörpers streng radial stehen.

Genus *Cyclococcolithus* KAMPTNER.

KAMPTNER 1954, pag. 23, 24.

Kreisrunde Placolithen, bei denen die distale Randscheibe breiter ist als die basale.

Typische Spezies: *C. leptoporus* (MURRAY & BLACKMAN) SCHILLER.

Cyclococcolithus atrematus nov. spec. (Fig. 22, 23 auf Taf. 3).

An dem einen Elektronenbild, das den Kalkkörper in Flächenansicht zeigt, hat die große Randscheibe einen Durchmesser von 4 μ , die kleine einen solchen von annähernd 3 μ . Die größere Scheibe besteht aus einseitig schief gestellten Sektoren, die infolge ihrer relativ geringen Dicke den Elektronenstrahl teilweise durchgelassen haben. Wenn auch die Blätter nicht überall deutlich voneinander abgegrenzt erscheinen, so läßt sich deren Anzahl doch auf 15 veranschlagen. An der Peripherie sind sie in ihrer Querrichtung geradlinig abgeschnitten, so daß die Peripherie der Scheibe einem mit dem Zirkel gezogenen Kreis gleicht. Dasselbe gilt für die kleine Scheibe, bei welcher die Zahl der Sektoren anscheinend die nämliche ist. An dem vorliegenden Exemplar ist ein Sektor der kleinen Scheibe post mortem herausgebrochen, so daß in dieser Lücke das entsprechende Stück der großen Scheibe sichtbar wird. Im Zentrum des Kalkkörpers ist keinerlei Pore wahrzunehmen.

Das Elektronenbild der Fig. 22 zeigt ein Exemplar in Seitenansicht; es mag sich wohl um dieselbe Spezies handeln wie in Fig. 23. Der Durchmesser beträgt 3,2 μ . Die basale Scheibe mißt sogar nur 2 μ . Beide Scheiben sind durch ein sehr enges Mittelstück verbunden (Durchmesser 0,5 μ). Jede der Randscheiben hat eine Höhe von ungefähr 4,5 μ , und die Höhe des ganzen Placolithen erreicht demnach 9 μ . An der distalen Randscheibe sind die Flanken

leicht konvex. An ihr lassen sich keinerlei Skulpturen wahrnehmen, die auf den Aufbau der Scheibe aus blattförmigen Sektoren hinweisen würden. An der proximalen Scheibe sind die Flanken geradlinig oder sogar ein wenig konkav, und nach der Beschaffenheit des Randes scheint die Scheibe aus Sektoren von ähnlichen Dimensionen wie bei Fig. 23 aufgebaut zu sein. Ein zentrales Lumen ist auch an dem Exemplar der Fig. 22 nicht wahrzunehmen, wobei freilich zu berücksichtigen ist, daß die Substanzdicke des Kalkkörpers in dessen Querrichtung zu groß ist, als daß ein Lumen hätte sichtbar werden können.

Cyclococcolithus leptoporus (MURRAY & BLACKMAN) SCHILLER (Fig. 21 auf Taf. 3).

Coccosphaera leptopora MURRAY & BLACKMAN 1889, pag. 430–435, 439, fig. 1–7 (tab. 15).

Coccolithophora leptopora (MURRAY & BLACKMAN) LOHMANN 1902, pag. 138, fig. 52, 61–64 (tab. 5).

Coccolithophora leptopora (MURRAY & BLACKMAN) LOHMANN 1920, pag. 89–97, Abb. 20 (pag. 90).

Coccolithus leptoporus (MURRAY & BLACKMAN) SCHILLER 1930, pag. 245, Abb. 121, 122.

Cyclococcolithus leptoporus (MURRAY & BLACKMAN) KAMPTNER 1954, pag. 23, Abb. 20 (pag. 24).

An dem für die Figur 21 ausgewählten Exemplar hat die distale Randscheibe einen Durchmesser von annähernd 9 μ , die proximale Scheibe einen solchen von 7 μ , das Mittelstück etwa 3,7 μ , während die zentrale Pore 0,7 μ weit ist. Deutlich zu sehen ist die radiale Streifung der distalen Scheibe; die Konkavseite der gekrümmten Elemente erscheint in die Bewegungsrichtung des Uhrzeigers gewandt; der Placolith wendet somit seine Oberseite dem Beschauer zu.

Die Auslöschungsfigur, die der Placolith zwischen gekreuzten Polarisatoren darbietet, besteht in der Draufsicht aus 4 Balken, deren gekrümmte Basen im Zentrum um 30° gegen den Uhrzeiger gerichtet sind und deren Konkavseite sich in die nämliche Richtung wendet; nach der Peripherie verbreitern sie sich blattartig.

Cyclococcolithus pirocenus nov. spec. (Fig. 25 auf Taf. 4).

Die distale Randscheibe hat einen Durchmesser von 2,5 μ , die basale Scheibe einen solchen von 1,45 μ , das Mittelstück 1,1 bis 1,2 μ . Der Kalkkörper ist im Zentrum von einer 0,8 bis 0,9 μ weiten Pore durchbrochen. Die Spielräume, die den angeführten Zahlen zukommen, ergeben sich daraus, daß der Placolith nicht ganz horizontal auf dem Trägerfilm des Elektronenmikroskops lag und daher in der Perspektive schwach elliptisch erscheint. Die distale Randscheibe besteht aus 24 radialen Blättern, deren Breite eine sehr verschiedene ist; sie schwankt an der Peripherie von 0,14 bis 0,4 μ . Untereinander sind die Blätter durch Zwischenräume getrennt, deren Breite vom Zentrum bis an die Peripherie je $\frac{1}{20}$ μ beträgt. An der Peripherie sind die Blätter quer und gerade abgeschnitten. Den radialen Elementen entspricht an

der Wand der zentralen Pore eine Rillung. Auch die basale Scheibe ist aus Blättern aufgebaut, offenbar in der gleichen Anzahl wie an der distalen Scheibe. Die Blätter sind jedenfalls sehr dünn, weil die Elektronenstrahlung durch sie nur wenig absorbiert worden ist.

Genus *Cycloplacolithus* KAMPTNER.

KAMPTNER 1963, pag. 167.

Kreisrunde Kalkkörper von placolithischem Aufbau, bei denen sich nicht entscheiden läßt, ob die distale oder die basale Randscheibe die größere ist. Diese provisorische Einheit ist in erster Linie für Elektronen-Photogramme gedacht.

Typische Spezies: *C. foliosus* KAMPTNER.

Cycloplacolithus delesus nov. spec. (Fig. 24 auf Taf. 4).

Dieser kreisrunde Placolith zählt zu den kleinsten Coccolithen, denn sein Durchmesser beträgt nur 2,1 μ . Die zentrale Durchbrechung mißt ein Drittel dieses Betrages. Der Kalkkörper besteht aus 14 Sektoren, die sich in radialer Richtung auf 0,8 μ erstrecken. Der einzelne Sektor erscheint an der Peripherie in der Draufsicht dachartig zugespitzt. Es sieht so aus, als wären die Sektoren in der Achsenrichtung des Kalkkörpers gestreckt; doch läßt sich das Ausmaß dessen nicht feststellen. Die nach dem Zentrum gerichteten Spitzen dürften scharfe Kanten vorstellen, die etwas schief zur Achsenrichtung verlaufen.

Cycloplacolithus renalis nov. spec. (Fig. 26 auf Taf. 4).

Auf dem Elektronen-Photogramm sind zwei nebeneinander liegende, verschieden große Exemplare zu sehen. An dem großen Exemplar mißt die größere Randscheibe 2,5 μ im Durchmesser, die kleinere 1,8 μ . Am kleineren Exemplar betragen die entsprechenden Abmessungen 1,8 μ und 1,2 μ . Das große Exemplar hat 18 Sektoren, welche ganz wenig nach der Seite schief gestellt erscheinen; sie lassen zwischen sich eine schmale Lücke klaffen und endigen in einer Weise, daß sie bei engerem Zusammenschluß randliche Sägezähne erzeugen würden. An dem kleinen Exemplar sind die Dimensionen der Sektoren zwar geringer als an dem großen, aber ihre Anzahl ist die gleiche und auch die sonstige Beschaffenheit gleicht jener des großen Exemplars. Die radialen Blätter sind so dünn, daß sie nur teilweise den Elektronenstrahl absorbiert haben, außer wo sie einander überdecken. An keinem der beiden Placolithen ist eine zentrale Durchbohrung wahrzunehmen.

Cycloplacolithus tensus nov. spec. (Fig. 27 auf Taf. 4).

Die größere Randscheibe des Kalkkörpers hat einen Durchmesser von 3,3 μ die kleinere einen solchen von 2,7 μ . Der zentrale Durchbruch hat eine Weite von 1,7 μ . Die beiden Randscheiben bestehen aus je 35 blattartigen Sektoren, welche am Rand des zentralen Durchbruches eine schwache Kerbung

bedingen. Bezeichnend für die Spezies ist der Umstand, daß die Sektoren an der Peripherie quer abgeschnitten sind und an den Seitenrändern nicht so wie im übrigen Verlauf eng aneinanderstoßen, sondern voneinander abstehen.

Genus *Discolithus* KAMPTNER.

KAMPTNER 1948, pag. 3, 4–6.

Isoliert aufgefundene elliptische Kalkkörper von discolithischem Bau.

Typische Spezies: *D. glabrus* (KAMPTNER) KAMPTNER.

Discolithus apocresis nov. spec. (Abb. 5).

Der Discolith ist normalelliptisch, 9,4 bis 11,2 μ lang, 3,3 bis 3,7 μ hoch. Es ist eine Seitenwand vorhanden, deren Profil sich nach unten verjüngt.

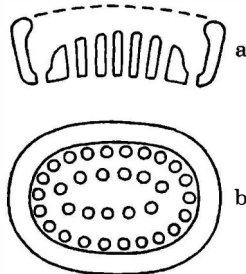


Abb. 5. *Discolithus apocresis* nov. spec. a) vertikaler Längsschnitt, b) Oberseite.

Das obere Viertel der Wand ist zu einem nach innen vorspringenden, in der Draufsicht 0,7 μ breiten Wulst angeschwollen. Der Boden ist in seinem mittleren Teil überaus verdickt und emporgewölbt; er erreicht eine Höhe von 2,5 bis 2,8 μ . Zwischen der Basis dieser aufragenden Partie und der Seitenwand erstreckt sich rundherum eine schmale ebenerdige Ringzone. Der Kalkkörper enthält einen Porenapparat. Ein randlicher Porenkranz besteht aus etwa 20 Elementen und füllt jene schmale, zwischen Aufwölbung und Seitenwand gelegene Ringzone aus. Eine kleine Anzahl von Poren befindet sich auf dem Bodenwulst. An dem Randwulst der Seitenwand sind gegen 50 Kerben sichtbar, die sich vielleicht, aber nicht nachweisbar, in senkrechte Inzisuren der Außenwand zur Basis fortsetzen.

Discolithus auletis nov. spec. (Abb. 6).

Der Kalkkörper stellt eine dicke normalelliptische Platte vor. Diese ist 8,3 μ lang, 6,1 μ breit, 3,3 μ hoch. In der Draufsicht zeigt sie ein Paar länglicher, in der Längsrichtung der Platte orientierter Poren. Die einzelne Pore ist anderthalb μ lang, und der Abstand der Poren unter sich beträgt etwa 2,0 μ . Oberfläche wie Unterfläche sind vollkommen eben und scheinen keinerlei Skulptur aufzuweisen.

Das Interferenzbild, das der Discolith zwischen gekreuzten Polarisatoren bietet, entspricht den typischen Verhältnissen, wie wir sie bei derartigen Kalkkörpern antreffen.

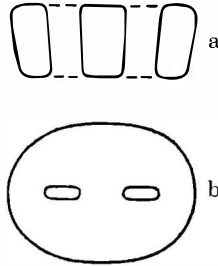


Abb. 6. *Discolithus auletis* nov. spec. a) vertikaler Längsschnitt, b) Oberseite.

Discolithus forenus nov. spec. (Abb. 7).

Der Discolith ist normalelliptisch, 10,7 bis 13,5 μ lang. Er trägt eine 5,6 bis 7,0 μ hohe Seitenwand, welche im obersten Drittel eine nach innen gewandte wulstartige Verdickung aufweist. Die Dicke der Seitenwand beträgt in den unteren beiden Dritteln 0,8 μ , im Bereich der wulstigen Verdickung jedoch annähernd 1,8 μ . Der Boden ist am Rand, d. h. knapp an der Basis der

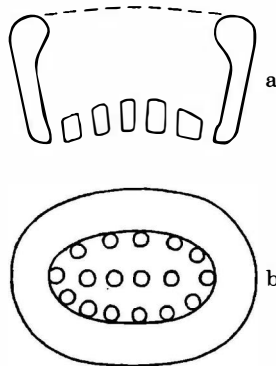


Abb. 7. *Discolithus forenus* nov. spec. a) vertikaler Längsschnitt, b) Oberseite.

Seitenwand, 0,8 μ dick, in der Mitte aber 1,5 μ . Im Längsprofil ist er aufgewölbt, so daß sich seine obere Fläche auf 2,0 μ erhebt. Er ist von 17 Poren durchsetzt, von denen 13 einen peripheren Kranz bilden, der 4 weitere, in der Längsachse des Kalkkörpers angereihte Poren einschließt.

Discolithus giresus nov. spec. Abb. 8; Fig. 28 auf Taf. 4).

Der Discolith ist normalelliptisch, 10 μ lang, 7 μ breit, 3,6 μ hoch. Seine Seitenwand ist im optischen Schnitt etwa 0,8 μ dick und ihr Profil erweitert sich gegen oben. Der Boden ist ein wenig emporgewölbt. An der Basis der

Seitenwand ist er $0,7 \mu$ und in der Mitte etwas über $0,8 \mu$ dick; seine obere Fläche erreicht eine Höhe von $1,3 \mu$; sie ist von oben gesehen 7μ lang. Es ist ein Porenapparat im Boden vorhanden. Er besteht aus zwei konzentrischen Kränzen, von denen der äußere 16, der innere 11 Elemente aufweist. Sonstige Skulpturen sind am Kalkkörper nicht nachzuweisen.

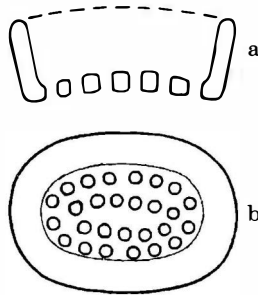


Abb. 8. *Discolithus giresus* nov. spec. a) vertikaler Längsschnitt, b) Oberseite.

Discolithus horus nov. spec. (Abb. 9; Fig. 29 auf Taf. 4).

Der Discolith ist normalelliptisch, $11,5 \mu$ lang. Der Boden ist schwach emporgewölbt. Die Unterfläche des Kalkkörpers ist $6,7 \mu$ lang. Von dieser aus erhebt sich, stark nach außen sich neigend, die Seitenwand. Sie erreicht eine Höhe von $4,8 \mu$ und ist im optischen Schnitt $0,7 \mu$ dick. Im oberen Viertel biegt sich die Wand stärker nach außen. Skulpturen ließen sich an dem Kalkkörper nicht wahrnehmen.

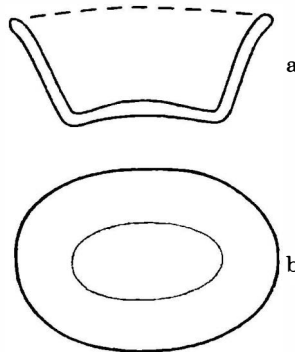


Abb. 9. *Discolithus horus* nov. spec. a) vertikaler Längsschnitt, b) Oberseite.

Discolithus niteus nov. spec. (Abb. 10).

Der Discolith ist normalelliptisch, $13,0 \mu$ lang, $9,1 \mu$ breit, $2,5 \mu$ hoch. Das Längsprofil des Kalkkörpers ist schwach aufgewölbt. Die Seitenwand erweitert sich nach oben unter einem Winkel von etwa 30° ; im optischen Schnitt ist sie $0,7 \mu$ dick. Der leicht emporgewölbte Boden ist am Ansatz der Seitenwand ebenso dick wie diese, schwillt aber gegen die Mitte auf $1,0 \mu$ an.

Er besitzt einen peripheren Porenkranz aus 28 Elementen. Sonstige Skulpturen waren an dem Kalkkörper nicht nachzuweisen.

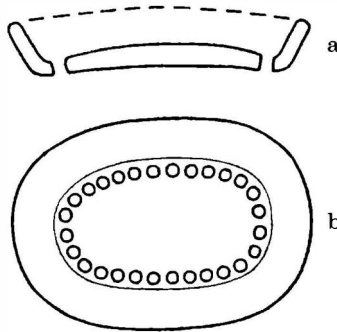


Abb. 10. *Discolithus niteus* nov. spec. a) vertikaler Längsschnitt, b) Oberseite.

Discolithus pirenus nov. spec. (Fig. 33 auf Taf. 5).

Der Umriß des Discolithen ist nicht streng elliptisch, sondern ein wenig biscuitförmig, $4,5 \mu$ lang und $2,9 \mu$ breit. In der Mitte zeigt der Kalkkörper eine kurze Längsrhappe, von der aus Reihen elektronenoptisch sichtbarer Feinbauteilchen in scharfen Kurven zum Rande ziehen. Es sind nahe an 30 solcher Bogenreihen vorhanden. Die Teilchen gehören zwar zur gleichen Größenordnung, lassen aber eine genaue Regelmäßigkeit in ihrer Anordnung vermissen. Der Rand des Discolithen ist eingefast aus tangential orientierten Feinbauteilchen, deren Länge $0,3$ bis $0,4 \mu$ und deren Breite $0,05$ bis $0,1 \mu$ ausmacht.

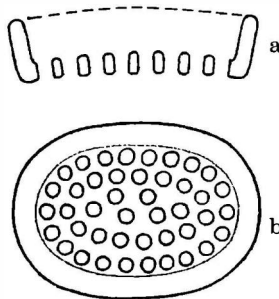


Abb. 11. *Discolithus raclus* nov. spec. a) vertikaler Längsschnitt, b) Oberseite.

Discolithus raclus nov. spec. (Abb. 11).

Der Kalkkörper hat eine Länge von 11μ . Die Seitenwand erweitert sich nach oben konisch und erreicht eine Höhe von $2,8 \mu$. Die Dicke des Bodens steht zur Gesamthöhe des Discolithen im Verhältnis $4 : 10$. Die Seitenwand scheint keinerlei Skulpturen zu tragen; aber der Boden, dessen Profil sich schwach emporwölbt, wird von zahlreichen Poren durchsetzt. Nahe an zwei

Dutzend Poren liegen knapp an der Seitenwand; die übrigen bilden teils einen zweiten Kranz, teils liegen sie regellos in der mittleren Partie. Die Gesamtzahl der Poren beträgt mehr als vierzig.

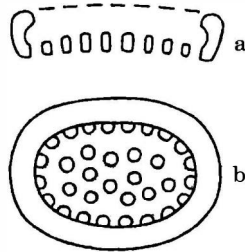


Abb. 12. *Discolithus radolenis* nov. spec. a) vertikaler Längsschnitt, b) Oberseite.

Discolithus radolensis nov. spec. (Abb. 12; Fig. 35 auf Taf. 5).

Der Discolith ist normalelliptisch, 9,4 μ lang, 6,7 μ breit und etwas über 2,0 μ hoch. Das Längsprofil ist ein wenig aufgewölbt, der Boden ist in seiner Mitte 0,8 μ , am Rand, d. h. an der Basis der Seitenwand, 0,5 μ dick. In der Mitte erhebt sich die Oberseite des Bodens auf die halbe Höhe des ganzen Kalkkörpers. Die Seitenwand ist an der Basis 0,6 μ dick und schwillt in der oberen Hälfte zu einem nach innen ausladenden Wulst von 1,0 μ Breite an. Der Porenapparat besteht aus 33 Elementen, von denen 20 einen peripheren

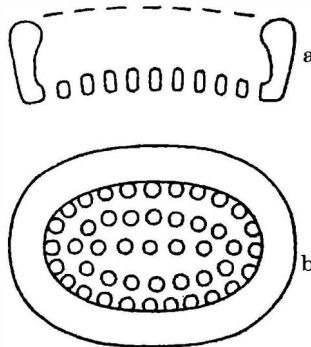


Abb. 13. *Discolithus redogenus* nov. spec. a) vertikaler Längsschnitt, b) Oberseite.

Kranz bilden, während die übrigen 13 über den inneren Bereich unregelmäßig verteilt sind.

Die Figur 35 zeigt die Flächenansicht eines von zahlreichen Poren durchbrochenen Discolithen, der dem *Discolithus radolenis* sicherlich sehr nahe steht, wenn er auch nicht mit dieser Form identifiziert werden kann. Die Zahl der Poren ist um wenigens größer. Die Seitenwand ist allerdings schmaler und nicht so stark wulstig einwärts gebogen.

Discolithus redogenus nov. spec. (Abb. 13; Fig. 34 auf Taf. 5).

Der normalelliptische Kalkkörper ist 11 bis 12,5 μ lang und 8,8 μ breit. Er besitzt eine 3,6 μ hohe Seitenwand, deren Profil sich nach oben-außen schwach erweitert und gegen innen wulstartig vorwölbt. Die Wand ist an ihrer Basis 0,8 μ , im Niveau des Wulstes bereits 1,5 μ dick. Das Profil des Bodens ist in der Längsachse schwach aufgewölbt, wobei die Oberseite sich auf 1,3 μ über die Basis erhebt. Es ist ein Porenapparat vorhanden; er besteht aus ungefähr 45 Elementen, von denen zwei Dutzend einen peripheren Kranz bilden, 17 weitere setzen einen weiter innen gelegenen Kranz zusammen, und der Rest der Poren ist in ein oder zwei Reihen längs der Hauptachse des Coccolithen angeordnet. Radiale Skulpturen scheinen dem Discolithen zu fehlen.

Das in der Fig. 34 dargestellte Mikrophotogramm zeigt die Flächenansicht eines porösen Discolithen, den ich mit *Discolithus redogenus* identifiziere. Vorhandene Unterschiede gegenüber der Abb. 13 sind zu unerheblich, um als spezifisch gelten zu können. Die wulstig verdickte Seitenwand bildet ein auffälliges gemeinsames Kennzeichen.

Discolithus ribosus nov. spec. (Fig. 30, 31 auf Taf. 5).

Der Discolith ist ein wenig schmalelliptisch; an der Elektronen-Aufnahme Fig. 30 ist er 3,5 μ lang, 2,0 μ breit. Er ist von einer 0,6 μ hohen, nach der Basis konisch sich verengenden Seitenwand eingefafßt. Der Boden zeigt eine schmale Längsrhaphe, die sich zwischen zwei Punkten erstreckt, welche ungefähr den beiden Brennpunkten der Coccolithen-Ellipse entsprechen. Von dieser Rhaphe gehen fiederartig beiderseits zarte Stäbe bis zum Rand. Die Breite der Längsrhaphe beträgt in der mittleren (dicksten) Partie 0,2 μ , die Breite der seitlich ausstrahlenden Stäbe an ihren dicksten Stellen, am Ansatz an der Mittellrhaphe und an der Seitenwand, 0,05 μ , in der Mitte jedoch etwa $\frac{2}{3}$ dieses Betrages. Von den Enden der Rhaphe strahlen die Stäbe divergent zur Schmalseite der Seitenwand aus. Am Elektronenbild der Fig. 30, wo der Discolith horizontal liegt, sind 35 Stäbe zu zählen. Die Länge der Stäbe beträgt in der Mitte der Breitseite des Kalkkörpers beiderseits 0,067 bis 0,070 μ . Weil die Stäbe eine so geringe Dicke haben, sind sie für den Elektronenstrahl ein wenig durchgängig. Die Seitenwand ist nicht streng elliptisch, vielmehr zeigen die Kurven an den Schmalseiten einen etwas kleineren Radius, als es einer strengen Ellipse von gleich langer Längs- bzw. Querachse entsprechen würde. Am Objekt der Fig. 30 ist eine randliche Skulptur zu sehen. Sie besteht aus niedrigen Sägezähnen, im Umkreis sind es 36. Diese Zahl entspricht genau jener der Fiederstäbe des Bodens.

Am Elektronenbild der Fig. 31 liegt der Kalkkörper schief, und zwar derart, daß er die Seitenwand der einen Schmalseite in ihrer ganzen Höhe dem Beschauer zuwendet. Es ergibt sich eine Höhe von 0,75 μ . Wir erkennen an diesem Bild, daß sich die Seitenwand gegen oben erweitert, wie ja dies bei Discolithen, welche mit einer solchen Wand ausgestattet sind, die Regel ist. Also haben wir zu beachten, daß an dem Exemplar der Fig. 31 die Breite des

schwarzen Randes durchaus nicht der Dicke der Wand entspricht, sondern daß darin die nach der Basis konvergierende Wand perspektivisch enthalten ist. Der Elektronenstrahl war eben nicht imstande, die Kalksubstanz zu durchdringen, so daß ein einheitlicher Schatten die Folge war.

Discolithus rorsus nov. spec. (Fig. 32 auf Taf. 5).

Der Discolith ist normalelliptisch von 8 μ Länge. Das Exemplar lag ohne Zweifel ein wenig schief auf dem Trägerfilm des Elektronen-Mikroskops. Daher erscheint die Seitenwand an der einen Längsseite etwas breiter als an der gegenüberliegenden. Für die Schmalseiten gilt dasselbe. So dürfte die Wand dort, wo sie relativ dünn erscheint, ihre wahre Dicke zeigen. Die Höhendimension der Seitenwand darf man wohl auf dem Elektronenbild auf 10 mm, in Wirklichkeit auf 1,4 μ schätzen. Der Boden des Discolithen erscheint in einen

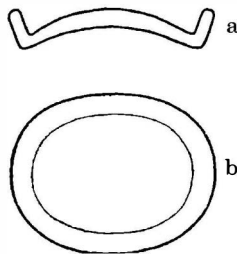


Abb. 14. *Discolithus tanesus* nov. spec. a) vertikaler Längsschnitt, b) Oberseite.

Porenapparat aufgelöst. Für das Feststellen der Anzahl der Poren besteht eine gewisse Schwierigkeit darin, als allerlei Fremdkörper, beispielsweise Placolithen von *Coccolithus huxleyi* oder Fragmente solcher die klare Sicht beeinträchtigen. Aber man kann sagen, daß 25 Randporen und über 40 innerhalb des peripheren Kranzes liegende Poren vorliegen. Randliche Skulpturen sind sicher vorhanden, doch ist ihr Ausdruck auf dem Elektronenbild zu undeutlich, als daß man darüber eine brauchbare Aussage machen könnte. Die Poren sind sehr unregelmäßig in ihrer Gestalt; ihre Weite schwankt zwischen 0,3 und 0,6 μ .

Discolithus tanesus nov. spec. (Abb. 14).

Der Discolith ist normalelliptisch, 9,0 bis 9,4 μ lang; er zählt zum Untertassen-Typus. Die Seitenwand verjüngt sich nach unten. Der Boden ist stark nach oben gewölbt, so daß seine Oberseite das Niveau des Oberrandes der Seitenwand erreicht. In der Mitte ist der Boden etwas dicker (0,8 μ) als knapp an der Seitenwand (dieselbst 0,6 μ). Die Seitenwand ist gleichfalls 0,6 μ dick.

In der Draufsicht des Kalkkörpers ist das Vorhandensein eines Bodens kaum wahrzunehmen, so daß man meinen könnte, einen Cricolithen vor sich zu haben. Befindet sich das Objekt zwischen gekreuzten Polarisatoren, so

zeigt sich nicht nur an der Seitenwand eine starke Aufhellung, sondern auch eine schwache Aufhellung an der Bodenfläche; und in der Seitenansicht tritt deren aufgewölbtes Profil deutlich hervor.

Discolithus trenus nov. spec. (Abb. 15).

Der Discolith ist $8,4 \mu$ lang, $4,5 \mu$ breit, also ein wenig schmalelliptisch. In der Längsachse ist sein Profil etwas aufgewölbt. Der Boden ist im Verhältnis zur Gesamthöhe ziemlich dick, indem er mehr als die Hälfte der Höhe einnimmt. Die Seitenwand ist $1,4 \mu$ dick, sie verengt ihr Profil gegen die Basis. Der Boden trägt einen peripheren Porenkranz aus 36 Elementen, während die von diesem Kranz eingeschlossene Fläche keine sichtbaren Skulpturen aufweist.

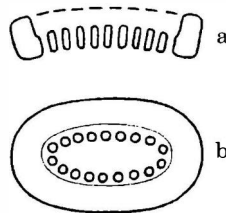


Abb. 15. *Discolithus trenus* nov. spec. a) vertikaler Längsschnitt, b) Oberseite.

Genus *Discosphaera* HAECKEL.

HAECKEL 1894, pag. 111.

Gehäuse aus monomorphen Coccolithen. Diese bestehen aus einer kreisrunden basalen Scheibe, welche einen stabförmigen, distal erweiterten Aufsatz trägt.

Typische Spezies: *D. thomsoni* OSTENFELD.

Discosphaera tubifer (MURRAY & BLACKMAN) OSTENFELD (Fig. 36, 37 auf Taf. 5; Fig. 38, 39, 40, 42, 44 auf Taf. 6).

Rhabdosphaera tubifer MURRAY & BLACKMAN 1898, pag. 438, fig. 8, 9 und 10 auf tab. 15.

Discosphaera tubifer (MURRAY & BLACKMAN) OSTENFELD 1900, pag. 199.

Unsere Figur 36 zeigt einen Rhabdolithen in aufrechter Stellung. Er ist trompetenförmig, 7μ hoch, mit einer außen 4μ weiten Öffnung, die basale Scheibe hat einen Durchmesser von $1,6 \mu$ und eine Höhe von $0,4 \mu$. Diese Abmessungen sind mit nicht geringer Unschärfe behaftet, weil bei der starken Vergrößerung, in der uns der Apochromat den Kalkkörper vorführt, die bildfälschende Wirkung der Lichtbeugung eine beträchtliche ist. Um vieles deutlicher läßt sich die Gestalt des Rhabdolithen im Elektronenmikroskop erkennen und messen. Am Elektronenbild der Fig. 37 beträgt die äußere Weite der Trompetenöffnung $3,54 \mu$, an der Fig. 38 aber $4,2 \mu$. Der Rand der Öffnung springt ein wenig nach der Seite vor und ist nach unten unter einem

Winkel von etwa 45° einwärts abgeschnitten. Man kann an den Elektronenbildern erkennen, daß die trompetenartige Erweiterung in schmale Sektoren geteilt ist. Der stielartig verengte Teil der Trompete enthält in seiner ganzen Länge ein Lumen, das ein Drittel des äußeren Durchmessers dieser Partie um weniges übertrifft.

Für die Untersuchung in polarisiertem Licht wurde das im mikroskopischen Präparat liegende Objekt nacheinander in verschiedene azimutale Stellungen relativ zu den Schwingungsrichtungen der gekreuzten Polarisatoren gebracht.

Wenn wir den Rhabdolithen mit seiner Achse im Mikroskop sagittal, also parallel zum Hauptschnitt des Analysators, stellen, und die γ -Richtung des Gipskompensators, also die Richtung der langsameren Welle, zunächst SW-NO (im Sinn der Terminologie der Windrose) orientieren, so erscheint das ganz rechts gelegene Viertel des oberen Randes der Trompetenöffnung in einer gelben Subtraktionsfarbe, das ganz links gelegene Viertel in einer blauen Additionsfarbe. Am erweiterten Teil der Trompete erscheint der optische Schnitt der Wand an der linken Seite gelb, an der rechten Seite blau. Die basale Scheibe ist in der linken Hälfte blau, in der rechten gelb. Stellen wir nun die γ -Richtung des Gipsplättchens in die NW-SO-Richtung um, so wird der Mündungsrand der Trompete im ganz links gelegenen Viertel gelb, im ganz rechts gelegenen dagegen blau; und von den divergierenden optischen Schnitten der Seitenwand ist die linke blau, die rechte gelb, und auch in der Basalscheibe sind die Farben gegen früher vertauscht. Wenn wir schließlich den Rhabdolithen mit seiner Achse um 45° geneigt zur Sagittalrichtung des Mikroskops stellen, und die γ -Richtung des Gipskompensators quer zum Rhabdolithen orientieren, so erscheint der stielartig verengte Teil des Kalkkörpers in gelber Subtraktionsfarbe.

Wenn wir nun daran gehen, aus den Interferenzerscheinungen unsere Schlüsse auf die submikroskopische Struktur des Objektes zu ziehen, so haben wir uns in jenen Richtungen, in denen die γ -Richtung des Gipsplättchens eine gelbe Subtraktionsfarbe hervorbringt, die optischen Achsen der anisotropen Kristallite vorzustellen. Innerhalb der Wand, sowohl im Stiel wie auch im erweiterten Teil der Trompete liegen daher die Kristallite senkrecht zur Oberfläche. Dies gilt auch für den basalen Coccolithen, dessen Profil von der Mitte bis zum Rand dachartig abfällt. Am Rand der Trompetenmündung sind die Kristallite ziemlich steil aufgerichtet.

Die Elektronenbilder zeigen, wie sehr die Rhabdolithen bereits der Korrosion unterlegen waren. Für die Erschließung des Feinbaues ist dies ein nützlicher Umstand. In ihrer gesamten Ausdehnung zeigt sich die Trompete aufgebaut aus Feinbauelementen, die mit ihren Achsen in der Längsrichtung des Kalkkörpers orientiert sind. Die Länge dieser elektronenoptisch sichtbaren Teilchen schwankt beträchtlich. Man hat allerdings dabei zu bedenken, daß die Länge der Teilchen angesichts der starken Korrosion eine problematische ist. Im großen und ganzen schwankt die Länge der Teilchen zwischen 0,2 und

0,5 μ . Die Breite zwischen 0,04 und 0,14 μ . Gegen die Trompetenöffnung hin sind die Teilchen vielfach blattartig verbreitert.

Um zu einem wahrheitsgemäßen Bild vom submikroskopischen Aufbau des Rhabdolithen zu gelangen, sind wir genötigt, die elektronenoptischen Befunde mit jenen Schlußfolgerungen zu vergleichen, die wir aus den polarisationsoptischen Interferenzerscheinungen abgeleitet haben. Wir werden sogleich dessen gewahr, daß wir zu den Ergebnissen der polarisationsoptischen Analyse in einen Widerspruch geraten, wenn wir die im Elektronenmikroskop sichtbaren Gebilde für die anisotropen Elemente halten. Vielmehr haben wir anzunehmen, daß jene sichtbaren Stäbchen Komplexe von Kristalliten vorstellen, die mit ihren optischen Achsen quer zur Längsrichtung der Stäbchen angeordnet sind. Über die absoluten Dimensionen der Kristallite läßt sich keine Aussage treffen.

Genus *Ellipsoplacolithus* KAMPTNER.

KAMPTNER 1963, pag. 171.

Elliptische Kalkkörper von placolithischem Bau oder wenigstens nahe Abkömmlinge des placolithischen Typus, bei denen sich die generische Zugehörigkeit nicht sicher bestimmen läßt. Diese provisorische Einheit ist in erster Linie für Elektronen-Photogramme gedacht. Die meisten der hier gezählten Formen dürften in Wahrheit zum Genus *Coccolithus* gehören.

Typische Spezies: *E. lacunosus* KAMPTNER.

Ellipsoplacolithus galenis nov. spec. (Fig. 41 auf Taf. 6).

Der Placolith erscheint schwach breitelliptisch. Die größere Randscheibe ist 2,1 μ lang und fast 1,9 μ breit, während die kleinere Scheibe nur 1,7 μ lang und 1,4 μ breit ist. Möglicherweise entspricht die angeführte Länge nicht der wahren Längsdimension des Kalkkörpers, denn dieser lag vielleicht mit seiner Längsachse ein wenig schief auf dem Trägerfilm des Elektronenmikroskops; aber infolge der beträchtlichen Schärfentiefe der elektronenoptischen Abbildung müßten dennoch beide Enden gleich scharf erscheinen. Die größere Randscheibe besteht aus 29 radialen Blättern, die um einen kleinen Winkel (etwa 10°) gegen die streng radiale Richtung schief gestellt sind. Die kleinere Scheibe ist analog beschaffen. Nimmt man an, daß diese Schiefstellung der Radien in der Draufsicht nach derselben Seite, und zwar im Bewegungssinn des Uhrzeigers erfolgt wie bei *Coccolithus pelagicus*, so ergibt sich der Schluß, daß der Kalkkörper seine Oberseite dem Beschauer zuwendet. Das einzelne Blatt ist an seinem peripheren Ende kreisbogenartig gerundet, so daß die Scheibenränder gekerbt erscheinen.

Beide Randscheiben sind im Vergleich zu anderen elektronenoptisch geprüften Coccolithen überaus dünn. Der Elektronenstrahl hat, wie aus dem Grad der Schwärzung zu entnehmen ist, die große Scheibe einigermaßen durchsetzt; und sogar jener Bereich, in welchem die Scheiben übereinandergreifen, war für den Strahl schwach durchgängig.

Ellipsoplacolithus oredus nov. spec. (Fig. 43 auf Taf. 6).

Der Kalkkörper ist, vorausgesetzt daß er vollkommen horizontal auf dem Trägerfilm des Elektronenmikroskops lag, ein wenig breitelliptisch zu nennen. Die größere Randscheibe ist $3,5 \mu$, die kleinere $2,7 \mu$ lang. Die große Scheibe besteht aus 30 radialen Elementen. Es sind dies blattartige Gebilde, die gegen die Peripherie breiter werden und sich an ihrem peripheren Ende dachartig zuspitzen. Diese Blätter sind so dünn, daß sie den Elektronenstrahl teilweise durchlassen; und nur in jenem Bereich, wo sich beide Scheiben überdecken, wird der Strahl völlig zurückgehalten. Das Zentrum des Placolithen wird von einer engen Durchbrechung eingenommen, die in der Längsrichtung des Kalkkörpers ungefähr $0,5 \mu$ mißt.

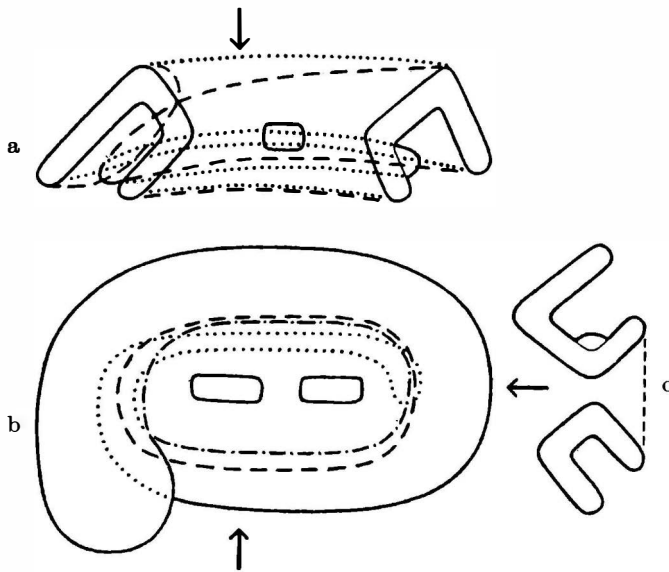


Abb. 16. *Helicosphaera carteri* (WALLICH) KAMPTNER. a) vertikaler Längsschnitt, b) Oberseite, c) vertikaler Querschnitt.

Signaturen: gestrichelt: Umriß der basalen Randscheibe, strichpunktiert: Umriß der (verdeckten) Spirale, ausgezogen: offene Konturen, punktiert: einspringender Winkel an der basalen Randscheibe.

Genus *Helicosphaera* KAMPTNER.

KAMPTNER 1955, pag. 35.

Elliptische Placolithen, deren distale Randscheibe einen spiralen Bau aufweist.

Typische Spezies: *H. carteri* (WALLICH) KAMPTNER.

Helicosphaera carteri (WALLICH) KAMPTNER (Abb. 16; Fig. 45, 46, 48, 49 auf Taf. 7).

Coccosphaera carteri WALLICH 1877, pag. 348, fig. 3, 6, 7 und 17 auf tab. 17.

Coccosphaera pelagica WALLICH, var. *carteri* (WALLICH) OSTENFELD 1899, pag. 436.
Coccolithophora pelagica (WALLICH) LOHMANN 1902, pag. 138, fig. 58a und 58c auf tab. 5.

Coccolithus carteri (WALLICH) KAMPTNER 1941, pag. 63, fig. 134 auf tab. 12, fig. 135 und 136 auf tab. 13.

Helicosphaera carteri (WALLICH) KAMPTNER 1954, pag. 21, Abb. 17 bis 19.

Wesentlich für die Kalkelemente des Genus (und der hier vorliegenden typischen Spezies) ist die spiral aufgerollte distale Randscheibe. Diese entspringt an der einen Schmalseite des Mittelstückes, und zwar an dessen Basis in dem von den beiden Randscheiben eingeschlossenen Winkel. Sie steigt dann, indem sie das Mittelstück umläuft, in die Höhe und endigt nach anderthalb Umläufen am anderen Ende in Gestalt einer quer gestellten breiten, schildartigen Ausladung.

Wenn wir (wie ich bereits 1954 sagte) die für Gastropoden-Gehäuse übliche Terminologie auf den Kalkkörper von *Helicosphaera* anwenden wollen, so haben wir die distale Randscheibe als rechtsgewunden zu bezeichnen. Für bildliche Darstellung ist es wohl zweckmäßig, jene Breitseite, an welcher die schildförmige Ausladung vorragt, als die vordere zu unterscheiden. An der Abb. 16 ist dies berücksichtigt.

Bei dem Versuch, diesen Aufbau des Placolithen dem Leser anschaulich zu machen, steht man vor einer Aufgabe, die eigentlich nur ein räumliches Modell vollkommen zu erfüllen imstande wäre. Wir müssen uns indes begnügen, die textlichen Ausführungen durch ein auf der Papierebene entworfenes Bild zu unterstützen, wie dies die Abb. 16 darbietet. Es läßt sich aber nicht umgehen, daß wir die Abbildung in drei Teilbilder zerlegen, welche durch ihr Zusammenspiel geeignet sind, ein räumliches Modell einigermaßen zu ersetzen. Auf alle Fälle erscheint ein solches Schema ziemlich kompliziert, und der Betrachter ist genötigt, ein reichliches Quantum von Geduld aufzubringen, wenn es ihm gelingen soll, die Zeichnung restlos zu begreifen, obwohl in ihr nur die wesentlichen Züge des Objektes zum Ausdruck kommen und so feine skulpturelle Einzelheiten wie die Streifung der Randscheiben unberücksichtigt geblieben sind.

Die Teilbilder a und b bringen zwei um die Längsachse zueinander rechtwinkelig verstellte Ansichten, während das Teilbild c einen aufrechten Querschnitt zeigt. Die Linien, welche die verschiedenen Partien des Kalkkörpers umgrenzen, sind durch bestimmte Signaturen (voll ausgezogen — gestrichelt — strichpunktiert — punktiert) wiedergegeben.

Am Teilbild a ist der erste Ansatz der Spirale (man vermag ihn am Objekt bei aufmerksamer mikroskopischer Beobachtung an manchen Exemplaren als Vorrangung wahrnehmen) am schmalen Ende des Mittelstückes als eine voll ausgezogene kleine Kuppe dargestellt. Das Spiralband erstreckt sich weiterhin, in Draufsicht gedacht entgegen dem Bewegungssinn des Uhrzeigers, innerhalb jenes einspringenden Winkels, den die basale Randscheibe mit dem Mittelstück einschließt, entlang der hinteren Breitseite als schmales Band (punktiert) bis

zur entgegengesetzten Schmalseite. Von da an wendet sich die Spirale zur anderen (vorderen) Breitseite, wobei sie an Breite, d. h. Höhe zunimmt (gestrichelt). Der obere Rand des Spiralbandes wird dabei zum First jener Partie, die sich im Profil aus der Innenfläche des Mittelstückes und dem Spiralband zusammensetzt. Das Band gelangt auf diese Weise zurück zu jener Schmalseite, von der es seinen Ausgang genommen hatte; doch liegt es nunmehr außen-oben und hat seine maximale Breite erreicht, in der es weiterhin ein zweitesmal an der hinteren Breitseite entlangzieht (punktiert). Schließlich erreicht es die linke Schmalseite, um daselbst in Gestalt der charakteristischen quergestellten, breiten Ausladung zu endigen (gestrichelt).

Am Teilbild b sehen wir, wie das Spiralband rechts (punktiert) beginnt und gegen den Bewegungssinn des Uhrzeigers zur linken Schmalseite zieht. An dieser wird es breiter und tritt nun unterhalb der schildförmigen Ausladung

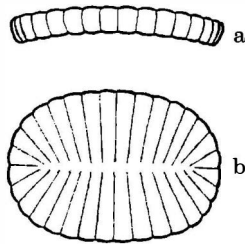


Abb. 17: *Pontosphaera garetta* nov. spec. a) Breitseite, b) Oberseite.

ins Freie (obere Grenze, d. h. der First, strichpunktiert; untere, in der Perspektive äußere Grenze voll ausgezogen). An der rechten Schmalseite biegt es zur hinteren Längsseite um und endigt an der anderen Schmalseite als breite Ausladung.

Das Teilbild c endlich zeigt, wie die distale Randscheibe, welche rechts das Maximum ihrer Breite aufweist, nach den Längsseiten des Placolithen dachartig abfällt.

Genus *Pontosphaera* LOHMANN.

LOHMANN 1902, pag. 142.

Gehäuse ohne Mündung, aus monomorphen Kalkkörpern von discolithischem Bau bestehend.

Typische Spezies: *P. syracusana* LOHMANN.

Pontosphaera garetta nov. spec. (Abb. 17).

Die Spezies stellt eine normalelliptische, im Längsprofil schwach aufgewölbte Platte vor. Sie ist 9,4 μ lang und 6,7 μ breit; ihre stets gleichbleibende Dicke beträgt 1,1 μ . In der Mitte erhebt sich die Oberfläche auf 1,5 μ . Die Platte trägt eine fiederige Streifung, die von einer die beiden Brennpunkte

der Ellipse verbindenden Linie ausgeht und auch an die Schmalseiten reicht. Im ganzen sind 32 radiale Streifen zu zählen, denen am Rand ebensoviele Kerben entsprechen.

Pontosphaera scutellum KAMPTNER (Fig. 47, 50 auf Taf. 7).

Discolithus scutellum KAMPTNER 1950, pag. 153.

Pontosphaera scutellum KAMPTNER 1954, pag. 12, Abb. 1 bis 7 auf pag. 13.

Der Discolith ist eine normalelliptische, leicht aufgewölbte Platte ohne Differenzierung einer empor gehobenen Randpartie. Die Oberseite trägt eine seichte, die beiden Brennpunkte der Coccolithen-Ellipse verbindende Längsrhaphe. Sehr schwach sichtbar ist ein System gerader Streifen, welche an der Längsrhaphe inserieren und fiederartig nach dem Rand ausstrahlen. Die Länge des Kalkkörpers bewegt sich um 9 μ herum.

Pontosphaera variabilis HALLDAL & MARKALI (Fig. 52 auf Taf. 7).

HALLDAL & MARKALI 1955, tab. 12.

DEFLANDRE & FERT 1954, fig. 5 auf tab. 4.

Der Discolith ist 2,3 μ lang und 1,4 μ breit. Er dürfte wohl in Wahrheit normalelliptisch sein, aber auf dem Trägerfilm des Elektronen-Mikroskops ein wenig nach der einen Breitseite schief gelegen haben, so daß er nun in der Perspektive schmalelliptisch erscheint. Im Mittelfeld enthält er eine im Umriß ziemlich schlank-elliptische Längspartie, von welcher 28 radiale Stäbe nach der Peripherie ziehen. Diese Stäbe sind je 0,04 bis 0,06 μ breit. An ihren Enden sind sie hammerförmig verbreitert. Die Peripherie des Kalkkörpers besteht aus einer 0,1 μ breiten Randleiste, welche anscheinend von den seitlich aneinanderschließenden Verbreiterungen der radialen Stäbe gebildet wird. Von dieser Leiste springen sehr dünne, blattartige Gebilde etwa 0,1 μ weit nach außen vor. Diese Blätter sind so dünn, daß sie den Elektronenstrahl nur teilweise absorbiert haben. Infolge der schiefen Lage des Kalkkörpers treten sie an der einen Breitseite desselben stärker hervor als an der anderen. Diese Blätter scheinen in ihrer Anordnung keine engere Beziehung zu den radialen Stäben und ihren peripheren Verbreiterungen aufzuweisen.

Genus *Rhabdosphaera* HAECKEL.

HAECKEL 1894, pag. 111.

Gehäuse aus monomorphen Rhabdolithen von kreisrunder Basis. Deren zentrale Erhebung ist stab- oder keulenförmig.

Typische Spezies: *Rh. claviger* MURRAY & BLACKMAN.

Rhabdosphaera claviger MURRAY & BLACKMAN (Fig. 51, 53 auf Taf. 7; Fig. 55 auf Taf. 8).

MURRAY & BLACKMAN 1898, pag. 438, fig. 13 bis 15 auf tab. 15.

LOHMANN 1902, pag. 142, fig. 51 auf tab. 5.

KAMPTNER 1954, pag. 34, Abb. 38 und 39.

Der Rhabdolith ist aufgebaut aus einer basalen Scheibe, dem Coccolithen, und einer keulenförmigen Erhebung, die im Zentrum der Scheibe emporragt. Der horizontale Umriß der basalen Scheibe ist kreisrund und fällt von der Basis des Stabes zum Rand mit geraden Flanken dachförmig ab. Die Unterseite der Scheibe ist flach eingesenkt. Der stabförmige Teil enthält ein axiales Lumen, welches an der Unterseite der basalen Scheibe in das Freie mündet. Das obere Ende des Kanals ist durch ein kleines, senkrecht aufragendes Stäbchen abgeschlossen. Der Durchmesser der basalen Scheibe beträgt 4 bis 5 μ , die Höhe des Stabes 7,8 bis 10 μ .

Die polarisationsoptische Analyse gibt folgendes Bild:

Liegt der Rhabdolith orthogonal im Gesichtsfeld, so zeigt er zwischen gekreuzten Polarisatoren völlige Auslöschung. In diagonaler Lage jedoch erfährt die dem axialen Hohlraum entsprechende Partie eine Aufhellung, während die beiden Ränder dunkel bleiben. Da der Gipskompensator, wenn seine γ -Richtung in der Achse des Stabes läuft, im Bereich des Lumens eine blaue Additionsfarbe hervorruft, hat man zu schließen, daß die anisotropen Kalkkristallite mit ihren optischen Achsen quer zum Stab orientiert sind. Steht die γ -Richtung des Gipses quer zum Stab, so zeigt der Lumenbereich eine gelbe Subtraktionsfarbe. Weil nun die Randpartien des Stabes stets dunkel bleiben, so liegen daselbst die Kristallite in der Visionsrichtung, also tangential zur Wand des Stabes. Nun zeigt das Elektronenbild merkwürdigerweise kleine, deutlich unterscheidbare Elemente, welche langgestreckt und mit ihren Längsrichtungen parallel zur Achse des Rhabdolithen angeordnet sind. Ohne Kenntnis der polarisationsoptischen Ergebnisse könnte man leicht meinen, in diesen Teilchen die anisotropen Kristallite vor sich zu haben. Da würde man sich in völligen Widerspruch zu diesen Ergebnissen stellen. Wollen wir also beiderlei Ergebnisse miteinander in Einklang bringen, so müssen wir annehmen, daß die anisotropen Kristallite in der Längsrichtung der elektronenoptisch sichtbaren Teilchen angeordnet sind, und zwar mit ihren optischen Achsen quer zu den letzteren.

Rhabdosphaera styliifer LOHMANN (Fig. 54 und Taf. 7; Fig. 56, 57, 58 auf Taf. 8).

LOHMANN 1902, pag. 143, fig. 65 auf tab. 5.

Wir betrachten hier zwei Elektronenbilder der Rhabdolithen. Bei dem einen Bild (Fig. 58) beträgt die Länge des Stabes annähernd 4,5 μ , die Breite annähernd 0,5 μ , der Durchmesser der basalen Scheibe 3,3 μ . Wir bemerken am oberen Ende des Stabes ein winziges Stäbchen; dieses ist $\frac{1}{3}$ μ lang und nicht viel über 0,1 μ dick. Im Lichtmikroskop ist ein solches Gebilde unsichtbar, da dessen Breite unterhalb der Auflösungsgrenze der stärksten Objektive liegt. An dem zweiten Elektronenbild (Fig. 56) sehen wir den Rhabdolithen am Ende stark korrodiert und geradezu in Auflösung begriffen; er ist nur 3 μ lang und $\frac{1}{3}$ μ dick. Die Korrosion offenbart die gleiche Struktur, wie sie uns bereits *Discosphaera tubifer* und *Rhabdosphaera claviger* gezeigt haben. Der

Aufbau der elektronenoptisch sichtbar gemachten Teilchen aus den anisotropen Kristalliten ist in gleicher Weise zu deuten wie bei den eben genannten Arten. Zweifellos besteht zwischen allen diesen eine enge stammesgeschichtliche Verwandtschaft.

Rhabdosphaera tarsina (Fig. 61 auf Taf. 8).

Dieser Rhabdolith gleicht seinem Typus nach den Kalkkörpern, welche das Gehäuse von *Rhabdosphaera* monomorph aufbauen. Mit ziemlicher Berechtigung dürfen wir den (in einem Exemplar) vorliegenden Rhabdolithen diesem Genus einverleiben.

Der Rhabdolith ist 17 μ lang, der stabförmige Teil für sich gegen 15 μ . An seiner Basis ist der Stab 3 μ , am distalen Ende 2,2 μ breit. Die basale Platte, der eigentliche Coccolith, ist 7,8 μ breit und 2,3 μ hoch; er fällt ringsherum gegen den Rand dachartig ab, so daß er am Rand bloß 1 μ hoch erscheint. Die Abgrenzung der Basisplatte gegen den Stab ist eine ziemlich scharfe. Ein Lumen scheint der Stab nicht zu enthalten. Wenn man den Kalkkörper zwischen gekreuzten Polarisatoren betrachtet und den Gipskompensator anwendet, so sieht man, wie der stabförmige Teil, sobald er senkrecht zur γ -Richtung des Kompensators liegt, gelb wird, aber blau, wenn er parallel zur γ -Richtung orientiert ist. Die optischen Achsen der Kalkkristallite erstrecken sich also quer zur Längsrichtung des Stabes.

Genus *Rhabdothorax* KAMPTNER.

KAMPTNER 1958, pag. 71, 89.

Gehäuse eiförmig bis kugelig. Coccolithen undurchbohrt, pflasterartig dicht aneinandergesetzt, daher von polygonalem Umriß, im Zentrum mit stabartiger Aufragung.

Typische Spezies: *Rh. erinaceus* (KAMPTNER) KAMPTNER.

Rhabdothorax gerenus nov. spec. (Fig. 60 auf Taf. 8; Fig. 63 auf Taf. 9).

An den zahlreichen Gehäusen, die sich in den Präparaten gefunden haben, waren die stabförmigen Fortsätze teils zur Gänze erhalten, teils jedoch bis auf kürzere oder längere Reste abgebrochen. In nicht wenigen Fällen war der freie Raum zwischen den Fortsätzen mit Detritus ausgefüllt, so daß man die tiefer liegenden Teile nicht mehr unterscheiden konnte.

Die Gehäuse erweisen sich als kugelförmig oder schwach ellipsoidisch. Sie sind aufgebaut aus polygonalen, pflasterartig eng aneinandergesetzten plattenförmigen Elementen von 3 bis 4,5 μ Breite und 2 μ Höhe. Zum Rand hin fällt der Coccolith auf halbe Höhe ab und zieht sich gegen die Basis ein wenig nach innen ein. Im Zentrum desselben erhebt sich ein schlanker stabförmiger Fortsatz, dessen Beschaffenheit sich besonders an isolierten Exemplaren studieren ließ. Man hatte dann zwar den Rhabdolithen in seiner ganzen Länge vor sich; aber es gelang nicht ihn aufzurichten, weil er zu hoch ist,

um in dem niederen Raum zwischen Objektträger und Deckglas noch Platz zu finden. Es war also nicht möglich, den Rhabdolithen in seiner Achsenrichtung zu untersuchen. Es mußte genügen, wenn man in der Lage war, an einem Gehäuse oder einem Fragment eines solchen die Wand in Draufsicht zu betrachten (wobei die Stäbe aus dem erläuterten Grund bereits abgebrochen waren) und die Umrisse der basalen Scheiben wahrzunehmen. Der stabförmige Teil, der sich im Zentrum der Basalscheibe erhebt, ist an seiner Basis 1,25 bis 1,5 μ breit und verjüngt sich gegen die Spitze auf 0,5 μ . Hier trägt er eine kopfige Anschwellung von wechselnder Höhe und Breite (im Durchschnitt 1,5 μ hoch und 2 μ breit).

Zwischen gekreuzten Polarisatoren erfährt die von der Kante sichtbare und zu deren Hauptschnitten unter 45° geneigte Basalscheibe eine sehr deutliche Aufhellung, im Gegensatz zum Stab, dessen Aufhellung eine nur schwache bleibt. Aber stets bietet der Stab eine gelbe Subtraktionsfarbe, wenn die γ -Richtung des Gipskompensators quer zu ihm liegt. Wenn er aber parallel zur γ -Richtung liegt, resultiert eine blaue Additionsfarbe. Aus diesem Verhalten geht hervor, daß die anisotropen Kalkkristallite quer zur Längsrichtung des Stabes orientiert sind. Die geringe Intensität des Interferenzbildes mag zum Teil auf einem geringen Maß der Verkalkung des Stabes beruhen, aber sie läßt sich auch in der Weise deuten, indem man sich vor Augen hält, daß die Kristallite längs der Mittelpartie des Stabes großenteils in der Visionsrichtung liegen und daher keine Aufhellung zeigen, während sie gegen den perspektivischen Rand hin zwar horizontal liegen, aber in der Visionsrichtung zu gering an Zahl sind, um sich zu einer stärkeren Aufhellung summieren zu können.

Genus *Scapholithus* DEFLANDRE.

DEFLANDRE 1954, pag. 50.

Isolierte Kalkkörper der Calciosolenieae.

Typische Spezies: *Sc. fossilis* DEFLANDRE.

Scapholithus ganoretus nov. spec. (Fig. 59 auf Taf. 8).

Das schiefwinkelige Parallelogramm des hier elektronenoptisch abgebildeten Scapholithen ist 5,3 μ lang und 1,4 μ breit. Es ist von einem etwa $\frac{1}{4}$ μ breiten Rahmen eingefabt. In der Längsrichtung sind 25 parallele Stäbe aneinandergereiht, von denen jeder etwa 0,04 μ breit ist. Die Stäbe liegen in Abständen von durchschnittlich 0,08 μ . Jeder Stab besteht aus zwei Hälften, welche in der Mittellinie des Scapholithen aneinandergefügt erscheinen. Dies verrät sich an zwei Stäben, deren Hälften sich zufällig von einander abgehoben und schief gestellt hatten.

Scapholithus malenus nov. spec. (Fig. 62 auf Taf. 8).

Das Mikrophotogramm zeigt uns einen Scapholithen von ca. 7 μ Länge. Die vier Leisten des Rahmens sind 0,2 bis 0,3 μ breit. Doch dürfte diese Breite

kaum ganz der Wirklichkeit entsprechen, weil bei so winzigen Abmessungen und so starker Vergrößerung des Bildes die Lichtbeugung in ihrer bildfälschenden Wirkung im Spiel ist. Dasselbe gilt von den Querstäben. Diese erscheinen dank der bedeutenden Auflösung des angewendeten Objektivs (Apochromat 100/1,32 von C. ZEISS) so weit angedeutet, daß man ihre Zahl und gegenseitige Entfernung bestimmen kann. Solch zarte Skulpturen vermag sonst nur das Elektronenmikroskop sichtbar zu machen. Die Stäbe sind, 10 an der Zahl, in ziemlich gleichen Abständen von rund $\frac{2}{3} \mu$ angeordnet.

Genus *Scyphosphaera* LOHMANN.

LOHMANN 1902, pag. 129.

Gehäuse kugelig, ohne Mündung. Die Gehäusewand-Elemente sind flache Discolithen, während ein äquatorialer Gürtel aus Lopadolithen besteht.

Typische Spezies: *Sc. apsteini* LOHMANN.

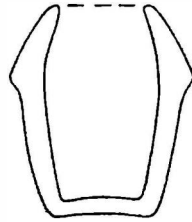


Abb. 18. *Scyphosphaera aranta* nov. spec. Vertikaler Längsschnitt.

Scyphosphaera apsteini LOHMANN (Fig. 64, 65, 67 auf Taf. 9; Fig. 69, 70, 71 auf Taf. 10).

LOHMANN 1902, pag. 132, fig. 26–30 (tab. 4).

COHEN 1964, fig. 5 (tab. 1).

Die in dem Schlamm sichtbar gewordenen Lopadolithen sind sehr verschieden an Größe und Gestalt. Ihre Höhe schwankt von 10 bis 22,5 μ , ihre Breite von 10 bis 18,3 μ . Nach der Seite sind sie ausgebaucht und in der Regel nach der Basis stärker eingezogen als nach der Mündung. Die Wand ist im optischen Schnitt 1 bis 1,5 μ dick. Bei manchen Exemplaren ist an der Wand ein Streifensystem wahrzunehmen. Poren oder andere Skulpturen kamen nicht zum Vorschein.

Scyphosphaera aranta nov. spec. (Abb. 18).

Das vorgefundene Exemplar ist 9,3 μ hoch. Es gliedert sich in vertikaler Richtung in zwei Regionen, von denen die obere 3,3 μ hoch und 7,5 μ breit ist. Sie hat die Gestalt einer halbkugeligen Kuppel, welche von einer zentralen, 3,7 μ weiten Öffnung durchbrochen ist. Die Wand der Kuppel ist an ihrer Basis im optischen Schnitt 1,5 μ dick und gegen die Öffnung hin zugespitzt. Am Ansatz der unteren, 6 μ hohen Region verringert sich die Dicke der Wand auf etwa 1 μ und weiterhin auf $\frac{2}{3} \mu$. Diese Verminderung der Dicke

bringt am äußeren Profil des Kalkkörpers eine deutliche Kante hervor, während am Profil des Hohlraumes keinerlei Sprung zu bemerken ist. Die Kante ist am aufrechten Bild des Lopadolithen nicht nur an den beiden Seiten sichtbar, sondern auch in ihrem Verlauf quer zum Kalkkörper, wenn man den optischen Schnitt entsprechend höher einstellt. Das Profil der unteren Region verringert sich konvex nach der $4,5 \mu$ breiten Basis, an welcher der Hohlraum durch einen ganz leicht aufgewölbten, etwa $\frac{3}{4} \mu$ dickem Boden abgeschlossen erscheint. Feine Skulpturen sind an dem Kalkkörper nicht wahrzunehmen.

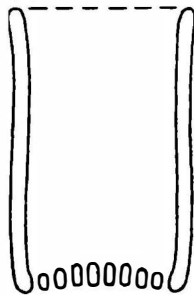


Abb. 19. *Scyphosphaera galeana* nov. spec. Vertikaler Längsschnitt.

Scyphosphaera galeana nov. spec. (Abb. 19, Fig. 68 auf Taf. 9).

Der Lopadolith ist an dem einzigen zur Verfügung stehenden Exemplar $12,5 \mu$ hoch und 8μ breit. Es ist anzunehmen, daß er die Breitseite dem Beschauer zuwendet. Der Hohlraum hat im optischen Schnitt eine lichte Weite von 7μ , so daß für die beiden Seitenwände eine Dicke von je ungefähr 5μ übrigbleibt. Die Mündung ist schwach verbreitert, die Basis außen ein wenig eingezogen. Der basale Boden ist innerlich zu einer Höhe von $1,2 \mu$ emporgewölbt, die Basis selbst so gut wie flach. Die Bodenpartie enthält eine Anzahl Poren (anscheinend 9). Sonst fehlen Skulpturen durchaus. Bei mittlerer Einstellung des optischen Schnittes zeigt der Lopadolith als ganzes einen mehr oder weniger rechteckigen Umriß.

Zwischen gekreuzten Polarisatoren erfährt der Kalkkörper, wenn er mit deren Hauptschnitten einen Winkel von 45° einschließt, eine starke Aufhellung der Wandquerschnitte und der Bodenpartie. Und wenn man den Gipskompensator Rot I derart orientiert, daß dessen γ -Richtung quer zu den Seitenwänden liegt, so zeigen diese eine gelbe Subtraktionsfarbe. Daraus ergibt sich, daß die optischen Achsen der anisotropen Feinbauteilchen senkrecht zum Verlauf der Wand orientiert sind. Die basale Bodenpartie erscheint bei bestimmter Lage des Gipsplättchens stets in der jeweiligen Farbe der Seitenwände; doch ist die Intensität der Farbe über den Boden hinweg nicht überall die gleiche. An den Seitenpartien des Bodens ist die Färbung eine deutliche, in der Mitte ist sie weitaus schwächer, und auch wenn man den Gipskompensator außer Funktion läßt, bleibt die mittlere Partie schwächer

aufgehellt als die beiden Seiten. Dies kommt davon, daß die optischen Achsen der Kristallite an der Mittelpartie großenteils in die Visionsrichtung, an den Seitenpartien jedoch großenteils senkrecht zur Visionsrichtung liegen.

Scyphosphaera hemirana nov. spec. (Fig. 66 auf Taf. 9, Fig. 77 auf Taf. 10).

Der eine der beiden vorgefundenen Lopadolithen ist $7,5 \mu$ hoch und 7μ lang (große Achse der Querschnitt-Ellipse). In der Höhenrichtung ist er in drei Abschnitte gegliedert. Der basale Abschnitt ist $4,5 \mu$ hoch; nach der Basis verringert sich seine Länge von 7μ auf $4,7 \mu$. Über diesem Abschnitt folgt ein halsartiger Teil, $0,7 \mu$ hoch und 5μ lang. Darüber endlich erhebt sich die oberste Partie. Sie ist $2,3 \mu$ hoch und 7μ lang, ihre seitliche Rundung geht in die flache Oberseite über. Das andere Exemplar ist ein wenig länger als das erstere, aber es ist $10,3 \mu$ hoch, die Höhe der einzelnen Abschnitte proportional eine größere.

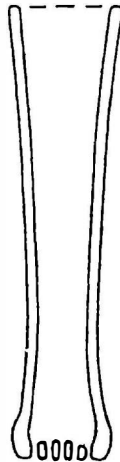


Abb. 20. *Scyphosphaera magna* nov. spec. Vertikaler Durchschnitt.

Scyphosphaera magna spec. nov. (Abb. 20).

Der vorgefundene Lopadolith ist 20μ hoch. Die Mündung hat einen äußeren Durchmesser von 5μ . Nach unten verengt sich das Rohr und erreicht in einer Höhe von $6,5 \mu$ seine geringste Weite (3μ), um sich abwärts wiederum zu erweitern. Ein basaler, $2,5 \mu$ hoher Abschnitt hebt sich deutlich von dem übrigen Bereich des Rohres ab. An ihm ist die Seitenwand nach außen stark konvex; der Durchmesser beträgt hier $4,5 \mu$ und die Wand, welche in den oberen Regionen im optischen Schnitt $0,4 \mu$ dick erscheint, erreicht an der Ausbauchung das Doppelte an Dicke, d. h. $0,8 \mu$. Der Boden ist an seiner Unterseite eben, an der Oberseite aber wölbt er sich zu einer Höhe von $1,5 \mu$; er besitzt einen Porenapparat.

Scyphosphaera oremesa nov. spec. (Abb. 21; Fig. 74 auf Taf. 10).

Der Lopadolith hat die Gestalt einer in der Höhenrichtung in zwei beiläufig gleich hohe Abschnitte geteilten Röhre. Die Höhe des ganzen Kalkkörpers beträgt $12,7 \mu$, die Höhe der unteren Hälfte 6μ , jene der oberen Hälfte $6,5 \mu$. Es ist anzunehmen, daß der Kalkkörper einen elliptischen Querschnitt besitzt. Die untere Hälfte des Rohres ist durch eine oberseits bis auf $1,3 \mu$ emporgewölbten Bodenpartie abgeschlossen, welche bei mittlerer Einstellung des optischen Schnittes eine Anzahl von Poren zeigt. Die basale Seite des Bodens ist fast eben. Am äußeren Profil ist dieser Röhrenabschnitt $6\frac{1}{3} \mu$ breit (dieser Betrag entspricht anscheinend der großen Achse der Querschnitt-Ellipse), die innere Weite beträgt nahe der Basis 5μ . Gegen die Höhenmitte des Kalkkörpers verschmälert sich das Profil ein wenig, und an der Grenze beider Röhrenabschnitte springt das untere Ende des oberen Abschnittes kantenartig vor. Auch der obere Abschnitt wird gegen das obere Ende zu ein wenig schmaler. An der Mündung verengt sich die Wand nach

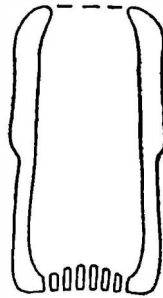


Abb. 21. *Scyphosphaera oremesa* nov. spec. Vertikaler Längsschnitt.

innen und bildet hier einen schmalen Rand. Die Mündung hat eine Weite von $4,5 \mu$. Im optischen Schnitt ist die Seitenwand am oberen Röhrenstück 2μ , am unteren bloß $\frac{2}{3}$ dieses Betrages dick.

Zwischen gekreuzten Polarisatoren zeigen die Seitenwände, wenn die γ -Richtung quer zu ihnen liegt, eine gelbe Subtraktionsfarbe, und wenn diese Richtung parallel zu ihnen verläuft, eine blaue Additionsfarbe. Die anisotropen Kristallite liegen daher mit ihren optischen Achsen senkrecht zur Oberfläche des Lopadolithen. Die Bodenpartie zeigt nur eine mäßige Aufhellung, offenbar deshalb, weil in ihr die Kristallite mit den optischen Achsen zu einem großen Teil in der Visionsrichtung liegen.

Scyphosphaera porosa nov. spec. (Abb. 22; Fig. 72, 73 auf Taf. 10).

Es handelt sich um ziemlich schmale, becherförmige Gebilde, die zum Typus der Lopadolithen zu zählen sind. Vielleicht setzen diese Elemente am lebenden Individuum einen äquatorialen Schwebegürtel zusammen, wie er bei *Sc. apsteini* vorkommt. Auch bei *Sc. porosa* mag sich die Gehäusewand außer-

halb des Schwebegürtels aus niedrigen, untertassenförmigen Discolithen aufbauen.

Eine mikrochemische Prüfung der Substanz dieser Lopadolithen ließ sich nicht bewerkstelligen, da der übrige Inhalt der Sedimentprobe, innerhalb welcher die in Rede stehenden Gebilde liegen, eine eindeutige, bezeichnende Reaktion hätte vereiteln müssen. Daher war man, um die chemische Beschaffenheit der Lopadolithen beurteilen zu können, auf rein optische Befunde angewiesen. Wie sich bei der Prüfung der zwischen gekreuzten Polarisatoren liegenden Objekte herausstellt, ist die Doppelbrechung eine sehr hohe; sie

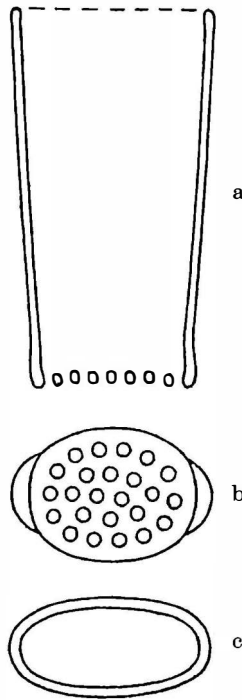


Abb. 22. *Scyphosphaera porosa* nov. spec. a) vertikaler Längsschnitt, b) Unterseite, c) Mündungsrand, von oben gesehen.

ist nicht geringer als sonst bei Coccolithen; sicherlich handelt es sich gleichfalls um kalkige Substanz.

Die Höhe des Lopadolithen beträgt 15 bis 21,7 μ . Am oberen Rand des Bechers stellt der Querschnitt eine ziemlich schmale Ellipse dar; an der Basis ist die Ellipse mehr gedrunken. Das Exemplar, welches für die Zeichnung (Abb. 22) als Vorwurf gedient hat, zeigt folgende Abmessungen: Höhe 17,0 μ , Länge der Ellipse des Querschnittes am oberen Rand 9,0 μ , deren Breite 5,2 μ entsprechende Dimensionen der basalen Ellipse 6,6 μ bzw. 5,0 μ . Die Seitenwand ist im optischen Querschnitt 0,4 μ dick. An der Basis ist eine 2,0 μ hohe Zone nach außen schwach vorgewölbt und 0,6 μ dick. Der Boden des

Bechers ist etwas über $0,7 \mu$ dick und mit seiner Oberfläche bis zu $1,0 \mu$ emporgewölbt und von Poren durchsetzt. Es ist hierbei ein aus 14 Elementen zusammengesetzter peripherer Porenkranz zu unterscheiden, innerhalb dessen 10 Poren in regelloser Verteilung vorkommen.

Die Untersuchung in polarisiertem Licht zeigt folgendes.

Die Interferenzerscheinungen treten am deutlichsten hervor, wenn man den Lopadolithen unter einem Winkel von 45° zu den Schwingungsrichtungen der Polarisatoren orientiert. Verläuft nun die γ -Richtung des Gipskompensators senkrecht zur Höhenrichtung des Bechers, so zeigt der Boden mit Einschluß der angeschlossenen vorgewölbten Partie der Seitenwand eine gelbe Subtraktionsfarbe, die Seitenwand dagegen in ihrer ganzen Höhe eine blaue Additionsfarbe, was an dem optischen Querschnitt der Wand am perspektivischen Rand des Bechers besonders prägnant in Erscheinung tritt. Verdrehen wir indes den Lopadolithen azimuthal um 90° , u. zw. bei gleichbleibender Lage des Gips-Plättchens, so erscheint die Wand gelb und der Boden blau.

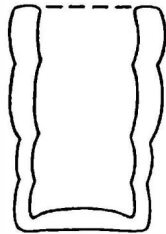


Abb. 23. *Scyphosphaera tora* nov. spec. Vertikaler Längsschnitt.

Scyphosphaera tora nov. spec. (Abb. 23).

Der Lopadolith erscheint im vertikalen Sinn in vier Abschnitte gegliedert. An jedem dieser Teile ist die Seitenwand, bei dem einen mehr, bei dem andern weniger, gegen außen konvex, Im einzelnen verhalten sich die Abschnitte in folgender Weise. Der oberste, die Mündung umschließende Teil ist $6,7 \mu$ breit und $2,5 \mu$ hoch, die Seitenwand im optischen Schnitt $1,3 \mu$ dick. Der folgende Abschnitt ist $3,3 \mu$ hoch und nach der Breite ebenso wie der vorige dimensioniert. Das dritte Glied ist bloß $1,7 \mu$ hoch und nach der Querrichtung 6μ breit, und die Seitenwand ist schwächer ($0,7 \mu$). Das basale Glied endlich ist ebenso hoch wie das vorige, aber etwas breiter (6μ). Der in die Basis eingefügte Boden ist mit seiner Oberseite auf $1,3 \mu$ absoluter Höhe emporgewölbt. Zwischen gekreuzten Polarisatoren erfahren die konvexen Seitenwände durchwegs eine starke Aufhellung. Wenn die γ -Richtung des Gipskompensators quer zur Höhenrichtung des Lopadolithen liegt, zeigen die Seitenwände aller Abschnitte eine gelbe Subtraktionsfarbe, und wenn die γ -Richtung zu den Wänden parallel liegt, eine klare blaue Additionsfarbe. Daher sind die optischen Achsen der anisotropen Kristallite quer zur Wandoberfläche orientiert.

Es ist anzunehmen, daß der Querschnitt des Lopadolithen einen elliptischen Umriß hat, wie dies in gleicher Weise bei *Sc. apsteini* und anderen Arten des Genus der Fall ist.

Genus *Syracosphaera* LOHMANN.

LOHMANN 1902, pag. 133.

Gehäuse aus dimorphen Discolithen aufgebaut. Mit polarer Mündung. Typische Spezies: *Syracosphaera pulchra* LOHMANN.

Syracosphaera pulchra LOHMANN (Fig. 75, 76 auf Taf. 10; Fig. 88 auf Taf. 13).

LOHMANN 1902, pag. 134, fig. 33, 36, 36a, 36b, 37 (tab. 4).

Der elektronenoptisch abgebildete Discolith der Fig. 88 dieser Spezies ist 6,3 μ lang. Das Exemplar wendet seine Oberseite dem Beschauer zu. Der Boden wird durch etwa 57 zarte, 0,1 bis 0,2 μ dicke Kalkfäden gebildet, die von einer 2 μ langen Rhapsie aus zur Peripherie ziehen. Manche dieser Fäden verzweigen sich; auch bestehen zahlreiche Querverbindungen zwischen benachbarten Elementen, wodurch die Zwischenräume, die etwa doppelt so breit sind als die Fäden selber, in längere oder kürzere, an den Enden gerundete Durchbrechungen abgeteilt erscheinen. An einem Teil des äußeren Randes der Seitenwand ragen zarte, sehr dünne, dicht aneinander gefügte Blätter seitlich vor; am übrigen Rand der Seitenwand fehlen infolge Korrosion die Blätter bereits. In ihrer Gesamtheit bilden solche Blätter eine seitlich vorstehende Krempe.

Die Figur 75 bietet das lichtoptische Photogramm eines Gehäusewand-Coccolithen in Flächenansicht, die Figur 76 jedoch die Seitenansicht eines Mündungs-Coccolithen. An diesem ist das Stäbchen, welches in seiner Mitte aufragt, deutlich zu sehen.

Genus *Thoracosphaera* KAMPTNER.

KAMPTNER 1927, pag. 180.

Gehäuse fast stets kugelig, mit oder ohne Mündung. Gehäuseelemente von prismatolithischem Bau, pflasterartig dicht zusammengefügt, daher von polygonalem Umriß, mit oder ohne Pore. Bei gewissen abgeleiteten Formen ist dieser Bau verwischt.

Typische Spezies: *Th. heimi* (LOHMANN) KAMPTNER.

Thoracosphaera albatrosiana KAMPTNER (Abb. 24; Fig. 78, 79 auf Taf. 11; Fig. 80 auf Taf. 12).

KAMPTNER 1963, pag. 177, fig. 30 auf tab. 5.

Das in den Figuren 78 und 79 abgebildete kugelförmige Gehäuse hat einen Durchmesser von ungefähr 28 μ . Die Gehäusewand ist etwa 2,7 μ dick. Sie zeigt keine große mechanische Festigkeit im Vergleich zu manchen anderen

Arten des Genus. Während die Kugeln von *Th. heimi* fast stets im Bodenschlamm ganz erhalten sind, findet man bei *Th. albatrosiana* neben den ganzen Exemplaren zahlreiche größere und kleinere Fragmente. Dies hängt zweifellos mit der eigentümlichen Textur des Gehäuses zusammen, das durch besonders weite Poren ausgezeichnet erscheint. Diese durchsetzen die Wand in ihrer ganzen Dicke, wie dies die Figur 79 deutlich ersehen läßt. Stellt man an der Gehäusewand, wenn man sie in Flächenansicht vor sich hat, den optischen Schnitt auf mittlere Tiefe ein, so erschienen die Poren hell in ungefähr kreisrundem Umriß. Hebt man nun den optischen Schnitt ein wenig,

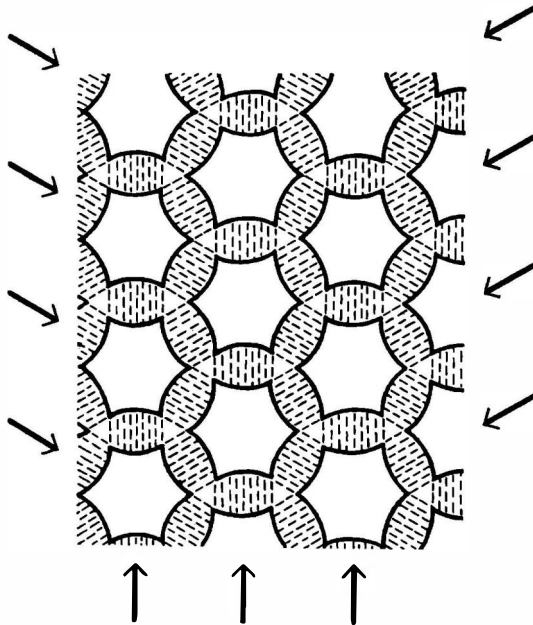


Abb. 24. *Thoracosphaera albatrosiana* KAMPTNER. Schematische Darstellung einer Partie der Gehäusewand, den Feindbau erläuternd. Die gestrichelten Linien geben die Richtungen an, in denen die optischen Achsen der Kristallite zu denken sind. Es sind drei solche Richtungen zu unterscheiden, die sich (wie die an den drei Seiten des Schemas angebrachten Pfeile anzeigen) unter 120° schneiden. $10.000\times$.

so werden die Poren dunkel, und ihr Umriß wird deutlich polygonal (Fig. 78). Sie erweisen sich als fünf- oder sechseckig. Die Substanzbrücke, welche zwei benachbarte Poren trennt, ist kaum halb so breit wie eine Pore. Die Gehäusewand stellt also ein förmliches Gitter vor. Die Substanzbrücken, also die Stäbe des Gitters, sind gegen die Poren konvex ausgebaucht. Dies tritt anschaulich hervor, wenn sich die Poren bei hoher Einstellung des optischen Schnittes dunkel abheben.

Sehr aufschlußreich, vor allem für die Erkundung des Feinbaues der Gehäusewand, erweist sich die Prüfung in polarisiertem Licht. Praktisch sind für diesen Zweck die modernen Filter-Polarisatoren. Zunächst ist es

zweckmäßig, wenn man sich auf ein einziges Filter beschränkt, am besten auf dasjenige, welches man als Analysator dem Okular aufsetzt.

Für das Verständnis der hiebei auftretenden Erscheinungen ist folgendes zu beachten.

Sobald sich die optische Achsenrichtung eines anisotropen Objektes oder Teiles eines Objektes mit der Schwingungsrichtung des Analysators kreuzt, wird die anisotrope Partie verdunkelt; es tritt Auslöschung ein. Liegt jedoch die Achsenrichtung des Objektes zur Schwingungsrichtung des Analysators parallel, so tritt Aufhellung ein. Finden sich also an einem größeren Objekt anisotrope Stellen, so verraten sich diese durch unterschiedliche Tönungen, und die dunklen Stellen fallen besonders auf. So ist man mit einem Filter allein bereits imstande, mancherlei wertvolle Erkenntnisse über den Feinbau der Gehäusewand von *Thoracosphaera albatrosiana* zu gewinnen. Eine Prüfung mittels zweier Filter, also bei gekreuzten Polarisatoren, vermag dann solche Befunde zu bestätigen.

Wir sind nach dem Gesagten imstande, mit dem Analysator allein die Achsenrichtungen der Kristallite, aus denen sich die Gitterwände des Gehäuses aufbauen, Punkt für Punkt festzustellen. Dabei werden jene Zwischenwände, deren Längsrichtung mit der Schwingungsrichtung des Analysators zusammenfällt, dunkel; aber die quer dazu liegenden erfahren Aufhellung. Bei günstiger Orientierung des Objektes zur Schwingungsrichtung des Filters hat man geradezu den Eindruck paralleler Reihen dunkler Gebilde, zwischen denen helle Straßen laufen. Erteilt man dem Filter eine azimutale Wendung um einen gewissen Winkel (im typischen Fall 60°), so wiederholt sich diese Spiel in der neuen Richtung. Wendet man den Analysator um 90° , so wird jede Einzelheit, die früher dunkel war, nunmehr hell, und umgekehrt.

Prüft man endlich die Gehäusewand (am besten ein genügend großes Fragment) zwischen gekreuzten Filtern und schaltet den Gipskompensator ein, so erscheinen die Zwischenwände je nach ihrer Orientierung zur Schwingungsrichtung des Gipses in teils blauer, teils gelber Farbe. Die Poren behalten in jeder Lage des Gipsplättchens ihren Purpurton bei.

Wenn wir nun aus allen diesen Befunden die für den submikroskopischen Aufbau der Gehäusewand gültigen Folgerungen ziehen, so kommen wir zu dem Schluß, daß die Kristallite der Zwischenwände mit ihren optischen Achsen radial zu den Poren angeordnet sind.

Es wurde oben gesagt, daß die Zwischenwände in Flächenansicht konvex sind. Jeder konvexe Abschnitt begrenzt eine Polygonseite der Pore. Im typischen Fall divergieren die Wände, welche eine Pore umschließen, unter einem Winkel von 120° . Und wenn man sich die Gesamtheit aller Zwischenwände mit den zwischen ihnen eingeschalteten Poren räumlich vergegenwärtigt, so erkennt man, daß innerhalb eines vollen Winkels drei Richtungen bestehen, in denen die Poren in einer und derselben Folge mit den querliegenden Zwischenwänden alternieren, wobei gleichzeitig die optischen Achsen der Kristallite in die nämliche Richtung fallen. Die Abbildung 24 bringt eine

schematische Darstellung dieser Verhältnisse. An ihr ist freilich der typische Fall angenommen. Meistens laufen die Reihen unregelmäßig, verzweigen sich stellenweise, und die Poren weichen an Größe und Umriß mehr oder weniger voneinander ab. Dies alles ist begreiflich, da sich die Reihung der Poren und Zwischenwände nur in dieser Weise geometrisch mit der Kugelgestalt in Einklang bringen läßt.

Thoracosphaera candora nov. spec. (Fig. 100, 102 auf Taf. 17; Fig. 105, 106 auf Taf. 18).

Das mehr oder weniger kugelförmige Gehäuse hat einen Durchmesser von 19 bis 25,5 μ . Die Dicke der Gehäusewand (= Höhe der Coccolithen) beträgt 2 bis 3 μ . Die Coccolithen sind lückenlos aneinandergesetzt und seitlich polygonal abgeflacht; sie sind undurchbohrt, im Durchschnitt 1,7 μ breit. Wenn man den optischen Schnitt am Gehäuse in eine mittlere Höhe einstellt, so zeigt sich, daß das Profil der Gehäuseelemente kegelartig nach außen vorragt. Eine Mündung war an keinem der untersuchten Exemplare zu entdecken.

Jene Erscheinungen, welche man den zwischen gekreuzten Polarisatoren liegenden Gehäusen wahrnimmt, gleichen jenen von *Th. heimi*.

Thoracosphaera corsena nov. spec. (Fig. 81 bis 85 auf Taf. 12).

Von dieser Spezies sind ganze und intakte Gehäuse nicht häufig, man findet in der Regel nur größere oder kleinere Bruchstücke. Die Gehäuseelemente haben einen polygonalen Umriß und sind im Zentrum durchbohrt. Der Zusammenhang derselben ist nicht derart solid wie beispielsweise bei *Th. heimi*, und das Gehäuse ist daher nicht so bruchfest. Auffällig ist der lichte Farbton, die Durchsichtigkeit des Gehäuses, dessen Durchmesser auf 12 bis 15 μ zu veranschlagen ist. Die Dicke der Gehäusewand (= Höhe der Coccolithen) beträgt 1,3 bis 1,6 μ , und die Breite der Coccolithen bewegt sich in den gleichen Dimensionen. Die Interferenzerscheinungen, welche einschlägige Objekte zwischen gekreuzten Polarisatoren darbieten, gleichen jenen wie sie bei den aus gesonderten Coccolithen aufgebauten *Thoracosphaera*-Gehäusen anzutreffen sind.

Thoracosphaera ellipsoidea nov. spec. (Fig. 86 auf Taf. 13).

Das Gehäuse ist ellipsoidisch, beinahe doppelt so lang als breit. Seine Länge beträgt 18 μ , seine Breite 10 μ . Die Gehäusewand (= Höhe der Coccolithen) ist 1,6 μ dick. Es ist eine (anscheinend kreisrunde) Gehäusemündung vorhanden, welche nahe dem einen Ende des Gehäuses, etwas nach der Seite verschoben liegt. Die Coccolithen haben einen horizontalen Durchmesser von beiläufig 2 μ ; sie sind seitlich polygonal abgeflacht und pflasterartig aneinandergesetzt. Im Zentrum enthalten die Coccolithen eine Pore.

Die Interferenzerscheinungen, wie sie das Gehäuse zwischen gekreuzten Nicols darbietet, entsprechen jenen, welche wir bei *Th. heimi* wahrnehmen.

Thoracosphaera heimi (LOHMANN) KAMPTNER (Fig. 89, 90 auf Taf. 13; Fig. 91, 92, 95 auf Taf. 14; Fig. 104 auf Taf. 17).

Syracosphaera heimi LOHMANN 1920, pag. 117, Abb. 29.

Thoracosphaera pelagica (LOHMANN) KAMPTNER 1927, pag. 180, Abb. 6.

Thoracosphaera heimi (LOHMANN) KAMPTNER 1944, pag. 145.

Der Durchmesser des streng kugelförmigen Gehäuses schwankt in ziemlich weiten Grenzen: 11—27 μ . Die Gehäuseelemente sind mit ihren horizontalen Umgrenzungen polygonal, und zwar 5- bis 6-eckig. Ihre Breite bewegt sich von 1,3 bis 1,8 μ . Sie fügen sich pflasterartig dicht aneinander. Im Zentrum enthalten sie eine Pore. Bei nicht wenigen Individuen existiert eine 5 bis 6 μ weite Gehäusemündung.

Zwischen gekreuzten Polarisatoren zeigt die Gehäusewand eine starke Aufhellung in den vier um 45° zu den Hauptschnitten der Polarisatoren verwendeten Partien. Bei Anwendung des Gipskompensators Rot I erscheint die Wand, sobald die γ -Richtung des Kompensators tangential zur Kugel, also parallel zur Basis der Coccolithen, verläuft, in einer gelben Subtraktionsfarbe, und wenn die γ -Richtung radial, d. h. in der Höhenrichtung der Coccolithen liegt, eine blaue Additionsfarbe. Also sind die anisotropen Kalkkristallite mit ihren optischen Achsen innerhalb der Coccolithen parallel zu deren Basis orientiert.

Thoracosphaera narena nov. spec. (Fig. 96, 97 auf Taf. 15; Fig. 98, 99 auf Taf. 16; Fig. 101, 103 auf Taf. 17).

Das Gehäuse ist streng kugelförmig. Der Durchmesser schwankt zwischen 20 und 25 μ , die Dicke der Seitenwand von 2,5 bis 3,3 μ . Die Gehäuseelemente sind in ihrem seitlichen Umriß 3- bis 5-eckig und fügen sich lückenlos aneinander. Sie sind undurchbohrt und erscheinen sowohl an ihrer Oberseite wie auch an der Unterseite schwach konvex. Ihre Breite bewegt sich zwischen 2,5 und 3 μ . Die Interferenzerscheinungen, die das Gehäuse zwischen gekreuzten Polarisatoren darbietet, sind wegen der ansehnlichen Dicke der Gehäusewand (= Höhe der Coccolithen) nicht so deutlich ausgeprägt wie bei den meisten übrigen aus gesonderten Elementen aufgebauten Arten des Genus *Thoracosphaera*; aber sie zeigen immerhin, daß der Feinbau keinen wesentlichen Unterschied gegen diese aufweist.

Thoracosphaera rela nov. spec. (Fig. 107, 108 auf Taf. 19).

Das Gehäuse ist ungefähr kugelförmig. Durchmesser etwa 25 μ . Die Gehäusewand (= Höhe der Coccolithen) ist im optischen Schnitt 1,8 bis 2 μ dick. Die Gehäuseelemente sind axial durchbohrt, pflasterartig dicht aneinandergefügt und daher im seitlichen Umriß polygonal (4- bis 5-eckig), mit einem horizontalen Durchmesser von beiläufig 1 μ .

Thoracosphaera reliana nov. spec. (Fig. 109, 110 auf Taf. 20; Fig. 111, 112 auf Taf. 21; Fig. 113, 114 auf Taf. 22).

Das streng kugelförmige Gehäuse hat einen Durchmesser von 20 bis 25 μ . Die Gehäusewand (Höhe der Coccolithen) ist im optischen Schnitt 1,3 bis 2 μ dick. Die mit einer axialen Pore ausgestatteten Gehäuseelemente sind pflasterartig dicht aneinandergesetzt, daher im Querschnitt polygonal (4- bis 5-eckig); ihr horizontaler Durchmesser beträgt 0,7 bis 1,3 μ .

Thoracosphaera ricaseta nov. spec. (Fig. 87 auf Taf. 13).

In einem der Präparate des untersuchten Bodenschlammes fand sich ein Fragment, das seine Zugehörigkeit zum Genus *Thoracosphaera* erkennen ließ. Es hat einen länglichen Umriß, und zwar mit 18 μ Länge und 10 μ Breite. Durch lotrechtes Verstellen des optischen Schnittes kann man feststellen, daß das Fragment einem gewölbten, schalenartigen Körper zugehört hat, den man sich wohl kugelig zu denken hat. Die Skulptur ist analog jener von *Th. albatrosiana*. Es sind Netzmaschen zu sehen, deren Weite zwischen 0,7 und 1 μ liegt, während die Zwischenräume $\frac{1}{3}$ μ breit sind. Aber diese Stege zeigen einen geraden Verlauf, und es fehlen die bei *Th. albatrosiana* vorhandenen seitlichen Ausbauchungen. Aus den Interferenzerscheinungen, die das Objekt zwischen gekreuzten Polarisatoren darbietet, kann man erschließen, daß die optischen Achsen der Kristallite im großen und ganzen radial zur Umgrenzung der Masche liegen. Es fehlt also bei dieser Spezies, so wie bei *Th. albatrosiana*, ein Aufbau der Gehäusewand aus gesonderten Coccolithen.

Thoracosphaera subtilis nov. spec. (Fig. 93, 94 auf Taf. 14).

Das Gehäuse ist nicht streng kugelig, vielmehr einem etwas unregelmäßigen Ellipsoid ähnlich. Sein Durchmesser bewegt sich zwischen 7 und 10 μ . Die Gehäusewand erscheint im optischen Querschnitt 0,6 bis 0,7 μ dick. Die Coccolithen sind 0,6 bis 0,8 μ breit, von polygonalem Umriß, pflasterartig dicht aneinandergesetzt, mit zentraler Durchbohrung. Infolge ihrer zarten Beschaffenheit sind die Gehäuse sehr gebrechlich; daher finden sich im Schlamm nur wenige gut erhaltene Exemplare, im übrigen bald größere, bald kleinere Fragmente.

Genus *Tiarolithus* KAMPTNER.

KAMPTNER 1958, pag. 70, 81.

Kreisrunde Scheiben von der Gestalt einer flachen Kugelkalotte, mit zentraler Durchbohrung. Diese durchsetzt eine an der konkaven Unterseite vorhandene Vorrangung.

Typische Spezies: *T. medusoides* (KAMPTNER) KAMPTNER.

Tiarolithus medusoides (KAMPTNER) KAMPTNER (Fig. 115, 124 auf Taf. 23).

Calcidiscus medusoides KAMPTNER 1954, pag. 26, Abbildungen auf pag. 26 bis 32.

Tiarolithus medusoides (KAMPTNER) KAMPTNER 1963, pag. 182.

Der Kalkkörper stellt eine kreisrunde, nach Art eines Kugelsegmentes gewölbte Scheibe vor. Diese ist 0,8 bis 0,9 μ dick und zentral durchbohrt; die Pore ist 0,8 bis 0,9 μ weit. Die Konkavseite ist als Unterseite zu betrachten, und in deren Zentrum ragt ein halbkugeliger oder röhrenförmiger Fortsatz herunter, durch den sich die Pore erstreckt. Auf der Figur 124 hat das Kugelsegment mit Einschluß der unterseitigen Vorrangung eine Höhe von 1,3 μ . Die Scheibe trägt ein System von etwa zwei Dutzend Streifen, welche von der Mitte zum Rand ziehen, von oben gesehen im Bewegungssinn des Uhrzeigers schwach schief gestellt sind und in der Nähe des Randes sich im entgegengesetzten Sinn biegen.

Zwischen gekreuzten Polarisatoren zeigt der Kalkkörper kein eigentliches Auslöschungskreuz, wie wir es sonst bei kreisförmigen Placolithen und deren Abkömmlingen in der Regel antreffen. Wenn er streng horizontal liegt, ist er über die ganze Fläche hinweg gleichmäßig ausgelöscht. Erst wenn die Scheibe schief liegt, treten Interferenzerscheinungen auf, die es gestatten, auf den submikroskopischen Aufbau des Kalkkörpers bestimmte Schlüsse zu ziehen. Es ergibt sich, daß die Feinbauteilchen zur Achsenrichtung des Kalkkörpers einen nur kleinen Winkel einschließen, und zwar ist diese Schiefstellung tangential orientiert. Die Teilchen sind entlang dem Scheibenradius parallel zu sich selbst vervielfältigt und um die Scheibe herumgeführt zu denken.

Tiarolithus rectilineatus KAMPTNER (Fig. 117 auf Taf. 23).

KAMPTNER 1963, pag. 182, Abb. 31 (pag. 183).

Das vorgefundene Exemplar hat einen Durchmesser von 10,1 μ . Dieser gleicht also weitgehend dem Durchmesser des im Pazifischen Ozean zutage getretenen Typusexemplars aus Station 61 der Schwedischen Tiefsee-Expedition, holocäne und jungpliozäne Schicht in 160–161,5 cm Schlammtiefe. Die Anzahl der radialen, geradegestreckten Riefen ist auch fast die gleiche, 37 statt 40. Die zentrale Pore ist länglich und mißt 2 : 2,5 μ , statt wie beim pazifischen Exemplar 0,5 μ . Aber der Rand ist auffallend unregelmäßig und macht den Eindruck, als wäre Korrosion im Spiel gewesen. Offenbar war der Durchmesser der Pore am unbeschädigten Kalkkörper ebenso gering wie beim pazifischen Exemplar. Zwischen gekreuzten Polarisatoren liefert der atlantische Fund kein Sphäritenkreuz, sondern die für *Tiarolithus* (*T. medusoides*) bezeichnenden Interferenzerscheinungen.

Genus *Tremalithus* KAMPTNER.

KAMPTNER 1948, pag. 3, 7–9.

Elliptische aufgewölbte Scheiben mit einer mittleren Durchbrechung, die an der Konkavseite des Kalkkörpers von einer vorspringenden Leiste eingefasst wird.

Typische Spezies: *Tr. umbrella* KAMPTNER.

Tremalithus harodus nov. spec. (Abb. 25).

Der Kalkkörper ist breitelliptisch; er ist aufwärts gewölbt, und seine Oberseite läßt sich geometrisch mit einer parallel zur Längsachse eines Ellipsoides abgeschnittenen Kalotte vergleichen. Seine Länge beträgt $6,7 \mu$, seine Breite $6,1 \mu$, seine Höhe $1,8 \mu$, seine Dicke im zentralen Teil etwa $1,0 \mu$.

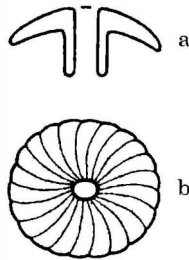


Abb. 25. *Tremalithus harodus* nov. spec. a) vertikaler Längsschnitt, b) Oberseite.

Im Zentrum der Konkavseite ragt ein annähernd $2,0 \mu$ langer Tubus nach unten. Dieser ist in seiner ganzen Höhe gleich weit, und sein Querschnitt beträgt außen $2,2 : 1,9 \mu$, im Lumen $1,0 : 0,8 \mu$. Der Tubus steigert die Gesamthöhe des Coccolithen auf mehr als $2,8 \mu$. In der Flächenansicht gewahrt man eine radiale Streifung, deren Elemente — 22 an der Zahl — gekrümmt sind, u. zw. in der Draufsicht mit der Konvexseite im Bewegungssinn des Uhrzeigers.

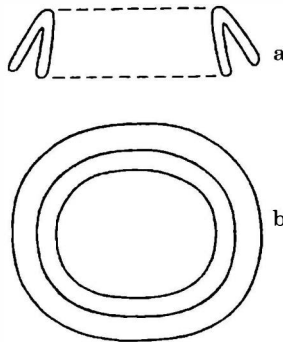


Abb. 26. *Tremalithus rodalis* nov. spec. a) vertikaler Längsschnitt, b) Unterseite.

Tremalithus rodalis nov. spec. (Abb. 26).

Der Kalkkörper ist breitelliptisch. Die distale Randscheibe ist $11,0 \mu$ lang, $9,0 \mu$ breit. Sie fällt mit gerader Flanke unter steilem Winkel dachartig nach außen ab, ist $2,8 \mu$ hoch und $0,6 \mu$ dick. Das Mittelstück ragt, gleichfalls gegen unten-außen sich erweiternd, abwärts und steigert die Höhe des Kalkkörpers auf $3,2 \mu$. Der Binnenraum hat eine Länge von $7,0 \mu$. Eine Skulptur war an dem Kalkkörper nicht nachzuweisen.

Genus *Umbellosphaera* PAASCHE.

MARKALI & PAASCHE 1955.

Placolithisch gebaute Kalkkörper von elliptischem Umriß, in der Mitte durchbrochen. Basale Randscheibe sehr schmal, während sich die distale Scheibe als breit ausladendes, trompetenförmiges Gebilde erhebt.

Typische Spezies: *U. irregularis* PAASCHE.

Umbellosphaera tenuis (KAMPTNER) MARKALI & PAASCHE (Fig. 120 auf Taf. 23).

Coccolithus tenuis KAMPTNER 1937, pag. 311, fig. 41, 42 (tab. 17).

Coccolithus tenuis KAMPTNER; DEFLANDRE & FERT 1954, pag. 152, fig. 1–5 (tab. 3), 6 u. 7 (tab. 8).

Umbellosphaera tenuis (KAMPTNER) MARKALI & PAASCHE 1955, pag. 96, 97, tab. 1 u. 2.

Umbellosphaera tenuis (KAMPTNER) MARKALI & PAASCHE, COHEN 1965, pag. 18, fig. e u. f (tab. 13).

Der Umriß des Placolithen ist breitelliptisch. An dem abgebildeten Exemplar beträgt die Länge 5,9 μ , die Breite 5,3 μ . Das Exemplar lag sicherlich etwas schief auf dem Trägerfilm, so daß die Länge im Verhältnis zur Breite verkürzt erscheint. Im Zentrum des Kalkkörpers liegt eine 0,5 μ weite Pore. Die basale Randscheibe besteht nur in Gestalt einer schmalen Ausladung am unteren Rand des Mittelstückes. Das Mittelstück ist 1,5 μ lang. Die distale Randscheibe hat man sich gewölbt zu denken. Sie zeigt zahlreiche radiale Leisten, zwischen denen helle Zwischenräume liegen, deren Kalksubstanz so gering ist, daß kaum ein nennenswerter Anteil der Elektronenstrahlung absorbiert wird, im Gegensatz zu den Leisten, welche dunklere Schatten hervorrufen. Knapp an der zentralen Pore setzen etwa 20 Leisten an, erstrecken sich gegen den Rand der Scheibe und verzweigen sich teilweise, so daß ungefähr die doppelte Anzahl von Leisten an der Peripherie anlangt. Die Ränder der Leisten und ihrer Äste tragen an einer Seite ziemlich weit ausladende Sägezähne. Die Leisten sind mehr oder weniger gekrümmt. An dem abgebildeten Exemplar ist die konkave Unterseite dem Beschauer zugewandt, wie sich an einem für stereoskopische Betrachtung hergestellten Paar (von dessen beiden Partnern einer die Fig. 120 vorstellt) von Elektronen-Aufnahmen feststellen ließ. Es ist zu entnehmen, daß bei der Mehrzahl der Leisten in der Draufsicht die Konkavseite in die Richtung der Uhrzeigerbewegung fällt. Es ergibt sich jedoch keine bestimmte Gesetzmäßigkeit in der Anordnung der Sägezähne an den Leisten.

Genus *Umbilicosphaera* LOHMANN.

LOHMANN 1902, pag. 139.

Gehäuse aus monomorphen Placolithen aufgebaut, deren basale Randscheibe breiter als die distale ist.

Typische Spezies: *U. mirabilis* LOHMANN.

Umbilicosphaera mirabilis LOHMANN (Fig. 116, 121, 122, 123 auf Taf. 23).

Umbilicosphaera mirabilis LOHMANN 1902, pag. 139, fig. 66, 66a auf tab. 5.

Cyclococcolithus mirabilis (LOHMANN) KAMPTNER 1954, pag. 24, Abb. 21–23 auf pag. 25.

Das eine der beiden Elektronenbilder, die ich zu dieser Spezies rechne, zeigt den Placolithen in Flächenansicht (Fig. 121). Die basale (größere) Randscheibe hat einen Durchmesser von 4,0 μ , die kleinere (distale) einen solchen von 3,4 μ . Die zentrale Durchbrechung mißt 1,5 μ . Es sind 27 Sektoren vorhanden, die sich über beide Randscheiben erstrecken. Diese etwas schief gestellten Elemente erzeugen an jeder der Randscheiben einen ganz niedrig gesägten Rand; am zentralen Durchbruch ist eine Kerbung wahrzunehmen. Die distale Scheibe ist so dünn, daß der Elektronenstrahl sie größtenteils durchdrungen hat, und auch dort, wo beide Scheiben übereinander liegen, wurde der Elektronenstrahl wohl größtenteils, aber nicht vollständig absorbiert.

Das zweite Elektronenphotogramm von *U. mirabilis* (Fig. 123) bringt die Seitenansicht eines Placolithen. Der basale Limbus hat einen Durchmesser von 4,5 μ , der distale einen solchen von 4,1 μ , die Höhe des Kalkkörpers beträgt etwas über 1,1 μ . Das Exemplar ist allerdings so stark korrodiert, daß es sich nicht weiter auswerten läßt.

Glied des Mundstrahls einer Halopappoideen-Spezies (Fig. 126 auf Taf. 24).

Im Formenmaterial des Bodenschlammes der „Challenger“-Station 338 fand sich auch ein Kalkkörper, der sich sogleich als Element eines Halopappoideen-Mundstrahls zu erkennen gibt. Das Objekt ist 7,5 μ lang. An dem einen, offenbar distalen Ende ist es 0,8 μ , an dem anderen Ende 1,25 μ , in seiner Mitte 0,68 μ dick. Der Hohlraum, der den Stab durchzieht, ist in der Mitte 0,17 μ breit und erweitert sich ein wenig gegen die beiden Enden.

Discoasterineae

Genus *Discoaster* TAN SIN HOK

TAN SIN HOK 1927.

Discoaster aster BRAMLETTE & RIEDEL (Fig. 127 auf Taf. 24).

BRAMLETTE & RIEDEL 1954, pag. 400, fig. 7 auf tab. 39.

Der Kalkkörper besteht aus sechs breiten gerundeten Sektoren. An jedem derselben zeigt der frei vorragende Teil den Umriß einer halben Ellipse (Breite 3 μ), während die zum Zentrum gewendete Hälfte keilförmig zuläuft. Das abgebildete Exemplar hat einen Durchmesser von 11,7 μ .

Discoaster binodosus MARTINI (Fig. 128 auf Taf. 24).

MARTINI 1958.

Der Kalkkörper besteht aus sechs Armen (Breite 1,6 μ), die sich am peripheren Ende in zwei Äste teilen, zwischen denen ein kurzes, schmales End-

stück entspringt. Die beiden Äste machen den Eindruck seitlicher Knoten. Das Endstück ist nur ein Drittel so breit wie der Arm. Am vorliegenden Exemplar beträgt der Durchmesser (Abstand zwischen den Enden zweier gegenüberliegender Arme) etwas über 13 μ .

Discoaster brouweri TAN SIN HOK (Fig. 133 auf Taf. 24).

Discoaster molengraaffi TAN SIN HOK 1927, pag. 120, Abb. 2 (8).

Discoaster brouweri TAN SIN HOK 1927, pag. 120, Abb. 1 (9).

Die Arme des 6-strahligen Kalkkörpers verlaufen je in einem nach der Peripherie abwärts gerichteten Bogen. Sie endigen stumpf.

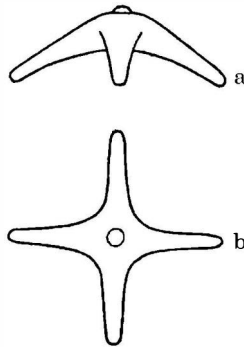


Abb. 27. *Discoaster furus* nov. spec. a) axialer Schnitt durch zwei gegenüberliegende Arme, b) Oberseite.

Discoaster challengerii BRAMLETTE & RIEDEL (Fig. 130 auf Taf. 24).

BRAMLETTE & RIEDEL 1954, pag. 401, fig. 10 auf tab. 39.

Vom Zentralfeld, welches an der Oberseite einen kleinen Buckel trägt, gehen sechs 1,7 μ breite Arme aus, die sich an den Enden in zwei kleine, einen stumpfen Winkel einschließende Zweige spalten. Die Enden zweier gegenüberliegender Arme sind 15 μ voneinander entfernt.

Discoaster furus nov. spec. (Abb. 27).

Der vorgefundene Kalkkörper ist vierarmig. Die Arme sind alle unter sich gleich beschaffen. Sie fallen mit ihrer Oberseite in gerader Linie dachartig nach der Peripherie ab, während die Unterseite in ihrer Längserstreckung etwas konkav ist. Am Ursprung, nahe dem Zentrum, ist der Arm 1,7 μ breit und ebenso hoch, an der Spitze jedoch nur mehr 0,7 μ . Über die Ebene, die man durch die Spitzen der Arme legen kann, erhebt sich der Kalkkörper auf etwa 3 μ an Höhe. Die Oberseite trägt eine winzige buckelartige Verzierung. Der Abstand zwischen den Spitzen zweier gegenüberliegender Arme beträgt annähernd 10 μ .

Discoaster pentaradiatus TAN SIN HOK (Fig. 129 auf Taf. 24).

TAN SIN HOK 1927, pag. 120, Abb. 2 (14).

BRAMLETTE & RIEDEL 1954, pag. 401, Abb. 2, fig. 11 auf tab. 39.

Der Kalkkörper ist fünfstrahlig. Die Arme sind an dem abgebildeten Exemplar $0,7 \mu$ breit. Am Ende spaltet sich der Arm in zwei einen stumpfen Winkel einschließenden Spitzen. Die Enden zweier benachbarter Arme sind etwa $7,6 \mu$ voneinander entfernt.

Discoaster perplexus BRAMLETTE & RIEDEL (Fig. 118, 119 auf Taf. 23, Fig. 125 auf Taf. 24).

BRAMLETTE & RIEDEL 1954, pag. 400, fig. 9 auf tab. 39.

Der Kalkkörper gleicht in seinem Umriß einem 8- bis 11-eckigen regulären Polygon. Die Polygon-Seiten (periphere Ränder der Sektoren) sind schwach

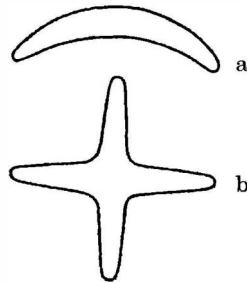


Abb. 28. *Discoaster tamalis* nov. spec. a) Seitenansicht, b) Oberseite.

konkav. So hat man gleichsam das Bild eines aufgespannten Regenschirms vor sich. Die radialen Grenzlinien der Sektoren sind entweder gerade oder ein wenig gebogen. Es scheint, daß die Sektoren an diesen Linien innerhalb eines überaus schmalen Bereiches keilförmig zulaufen und übereinandergreifen. Wenn wir die im Bodenschlamm der Station 338 vorhandenen Exemplare in Betracht ziehen, so reicht ihr Durchmesser von $5,6$ bis 9μ . Der axiale Schnitt des Kalkkörpers zeigt eine dem Sichelmond ähnelnde Figur. Die obere, konvexe Seite dieser Figur erhebt sich (bei einem $8,5 \mu$ großen Exemplar auf $1,7$ bis $1,8 \mu$) über jene Ebene, die man sich durch den Rand des Kalkkörpers gelegt denken kann, die konkave Seite an dem angezogenen Beispiel auf $1,2 \mu$. Die Scheibe ist also in diesem Fall $0,6 \mu$ dick (d. h. hoch). An der Konkavseite ragt ein zentraler Zapfen vor. Er kommt deutlich auf dem Elektronenbild, aber nur wenig auf dem lichtoptischen Bild zum Ausdruck. Der horizontale Durchmesser dieses Gebildes reicht von $1,35$ bis 2μ . Die axiale Dimension desselben läßt sich nicht ohne weiteres bestimmen; aber der Zapfen ragt offenbar nicht über die basale Ebene der Scheibe herunter. Das Gebilde ist in Sektoren geteilt, deren Zahl jener der ganzen Scheibe entspricht. Eine zentrale Durchbrechung ist an dem Kalkkörper nicht wahrzunehmen.

Discoaster tamalis nov. spec. (Abb. 28; Fig. 131 auf Taf. 24).

Der Kalkkörper besteht aus vier zu einem orthogonalen Kreuz angeordneten Armen. Diese sind durchwegs von gleicher Beschaffenheit. Vom Zentrum des Kreuzes an gerechnet, sind sie je $4,5 \mu$ lang. An ihrer Basis sind sie $1,2 \mu$ breit und ebenso hoch, verjüngen sich nach der Peripherie und endigen mit einer $\frac{1}{2} \mu$ breiten gerundeten Spitze. Von der Seite gesehen, erscheint das Profil des Kalkkörpers nach Art eines schmalen Sichelmondes gekrümmt, wobei die Oberseite sich über die durch die Armspitzen gedachte Basislinie auf $2,7 \mu$ erhebt. Die Oberseite des Kalkkörpers entbehrt jeglicher Skulpturen; vor allem sind in der Basalregion der Arme keinerlei Grenzlinien zwischen diesen wahrzunehmen.

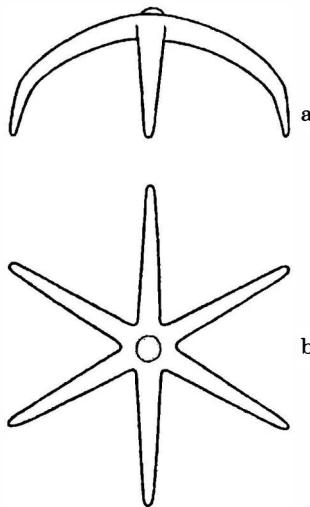


Abb. 29. *Discoaster tarosus* nov. spec. a) Seitenansicht, b) Oberseite.

Discoaster tarosus nov. spec. (Abb. 29).

Das vorgefundene Exemplar bildet einen sechsstrahligen Stern. Jeder der unter sich gleich beschaffenen Arme erstreckt sich vom Zentrum weg in einem Bogen abwärts. Nach mehr als Zweidritteln des Verlaufes wird die Krümmung für ein kurzes Stück etwas schärfer, so daß das letzte Stück des Armes auffallend steil nach unten abfällt. Knapp am Ursprung haben die Arme je eine Breite und Höhe von annähernd $1,2 \mu$. Diese Dimension verringert sich bis zur Spitze auf $0,3$ bis $0,4 \mu$. Über die Ebene, die man durch die Spitzen der Arme legen kann, erhebt sich der Kalkkörper auf etwas über 5μ . Der Abstand zwischen den Spitzen zweier gegenüberliegender Arme beträgt $14,5 \mu$.

Discoaster tridenus nov. spec. (Abb. 30).

Das vorgefundene Exemplar bildet einen fünfstrahligen Stern. Jeder der unter sich gleich beschaffenen Arme erstreckt sich vom Zentrum weg in einem

Bogen nach der Peripherie abwärts. Knapp am Ursprung haben die Arme jeweils eine Breite und Höhe von $1,3 \mu$; sie verschmälern sich bis zur Spitze auf $0,35 \mu$. Der Kalkkörper erhebt sich über die Ebene, die man durch die fünf Spitzen der Arme legen kann, auf etwa 7μ . Die Spitzen zweier benachbarter Arme sind annähernd 12μ voneinander entfernt.

Genus *Marthasterites* DEFLANDRE

DEFLANDRE 1959, pag. 138.

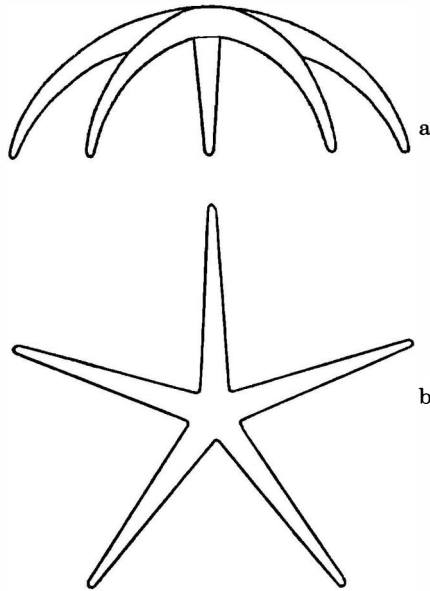


Abb. 30. *Discoaster tridenus* nov. spec. a) Seitenansicht, b) Oberseite.

Marthasterites tribrachiatatus (BRAMLETTE & RIEDEL) DEFLANDRE (Fig. 132 auf Taf. 24).

Discoaster tribrachiatatus BRAMLETTE & RIEDEL 1954, pag. 397, fig. 11 auf tab. 38.

Marthasterites tribrachiatatus (BRAMLETTE & RIEDEL) DEFLANDRE 1959, pag. 138, fig. 1 auf tab. 2.

Der Kalkkörper besteht aus drei vom Zentrum weg unter 120° ausstrahlenden, je $6,3 \mu$ langen Armen. Diese sind knapp am Zentrum $1,6 \mu$ breit, an den Enden jedoch etwas schmaler und terminal ein wenig eingekerbt. Ein Zentralfeld ist nicht differenziert.

Ergänzende Bemerkungen zum Speziellen Teil

Acanthoica quattrosipina LOHMANN (zu Seite 120).

Isolierte Funde derartiger Kalkkörper sind im Schrifttum bisweilen angegeben. So bildet COHEN 1964 in fig. 7 auf tab. 4 ein stachelförmiges Gebilde

ab, das aus dem Bodenschlamm des Caribischen Meeres zum Vorschein gekommen ist. Der Autor bezeichnet den Fund als „Polcoccolith“ oder „Mündungscoccolith“; er unterläßt jedoch eine nähere systematische Bestimmung. Man darf aber überzeugt sein, daß es sich um einen Polcoccolithen von *Acanthoica* handelt. Die von COHEN beigefügte Bezeichnung „Mündungscoccolith“ ist insofern unzutreffend, als beim Genus *Acanthoica* keine Gehäusemündung existiert. Unseren Fund darf ich unbedenklich zur Spezies *Ac. quattrosipina* stellen, weil die Abmessungen dazu in Übereinstimmung stehen und weil diese Spezies nach den Befunden von LOHMANN (1920) und HENTSCHEL (1932) im Plankton des Südatlantischen Ozeans unter den Angehörigen des Genus die häufigste ist.

Anoplosolenia brasiliensis (LOHMANN) DEFLANDRE (zu Seite 120).

Unser Fund zeigt Übereinstimmung mit gewissen elektronenoptischen Bildern, welche DEFLANDRE & FERT 1954 in den Figuren 6 und 9 auf tab. 7 veröffentlicht haben. Wir betrachten ihn als identisch mit der von LOHMANN i. J. 1920 geschilderten Spezies *Cylindrotheca brasiliensis*. DEFLANDRE hat ihr später den Platz innerhalb des von ihm 1952 aufgestellten Genus *Anoplosolenia* angewiesen. HALLDAL & MARKALI sind ihm darin gefolgt.

Calyptrolithus cedus nov. spec. (zu Seite 122).

Wir wollen hypothetisch den Kalkkörper zu den Calyptrolithen zählen, wiewohl die Möglichkeit, daß es sich um einen Discolithen handle, nicht bestritten werden kann. Das Bild, welches HALLDAL & MARKALI 1955 auf tab. 27 von *Pontosphaera discopora* bieten, würde zwar im zweitgenannten Sinn sprechen. Aber an unserem Fund scheint der breite dunkle Schatten, der das Mittelfeld einrahmt, eine gerundete, weit ausladende Seitenwand, wie sie bei manchen Calyptrolithen vorkommt, anzudeuten.

Ceratolithus cristatus KAMPTNER (zu Seite 123).

Ceratolithus cristatus wurde bereits von den Bearbeitern der Bodensedimente des „Challenger“, J. MURRAY & A. F. RENARD, im Tiefenschlamm der Station 338 wahrgenommen und im Band „Deep-Sea Deposits“ des Challenger Report abgebildet; er ist unter den zahlreichen Coccolithineen-Skeletteilen der fig. 4 auf tab. 11 zu finden. Ich selbst sah *Ceratolithus* in verschiedenen marinen Bodensedimenten. Im Rahmen einer umfassenden Untersuchung über den Feinbau der Coccolithen unterwarf ich auch *Ceratolithus* einer polarisationsoptischen Analyse (1954, pag. 43). Es gelang nicht, eine Vorstellung zu gewinnen über die Art und Weise, in der solche hufeisenartige Körper sich zu einem Coccolithineen-Gehäuse zusammenfügen sollten. Erst i. J. 1963 fand NORRIS die Träger dieser Hartteile lebend im Plankton des Indischen Ozeans. Er konnte nachweisen, daß der Coccolith in der Einzahl am Zellindividuum

vorhanden ist und daß der Protoplast samt Kern und Chromatophoren zwischen den beiden Hörnern seinen Platz hat. Diese Ergebnisse veröffentlichte NORRIS i. J. 1965. Der Autor stellte für das in Rede stehende Genus eine eigene Familie auf, Ceratolithaceae, als deren typisches Genus eben *Ceratolithus* zu gelten hat.

Ceratolithus telesmus NORRIS (zu Seite 124).

Es erscheint mir nicht ganz sicher, daß sich diese Spezies, von *C. cristatus* getrennt, dauernd aufrecht erhalten wird, denn es finden sich im Schlamm der Challenger-Station 338 nicht wenige zu *Ceratolithus* gehörige Exemplare, die eine Reihe von Übergängen zwischen den beiden Typen bilden.

Coccolithus eopelagicus BRAMLETTE & RIEDEL (zu Seite 124).

Die Spezies unterscheidet sich von *Coccolithus pelagicus* im wesentlichen nur durch das Fehlen jener Querbrücke, welche bei der genannten Spezies die zentrale Pore in zwei Hälften teilt.

Coccolithus huxleyi (LOHMANN) KAMPTNER (zu Seite 125).

Von dieser Spezies, die im Meere eine sehr große Rolle spielt, liegen in der Literatur bereits zahlreiche elektronenoptische Aufnahmen vor. Das Material, das diesen Aufnahmen gedient hat, entstammt zum Teil dem Plankton, zum Teil jedoch marinen Sedimenten der geologischen Gegenwart wie der jüngsten Vorzeit. Schon die erste Elektronenaufnahme, die von einem Coccolithen überhaupt erreicht wurde (siehe: KAMPTNER 1956, pag. 180, fig. 3 auf tab. 16), bezieht sich auf diese Spezies. Unsere Fig. 17 bringt einen elektronenoptischen Oberflächenabzug. Auffallend daran ist nicht nur die beträchtliche Dicke der radialen Stäbe, aus denen sich die distale Randscheibe aufbaut, sondern auch die nach außen konvexe, ja geradezu dachartige Gestalt der Hammerköpfe. Dies hängt offenbar mit der speziellen Zubereitung zusammen, welcher das Material für das Erzielen von Oberflächenabzügen unterworfen worden war. Von der basalen Randscheibe ist indes ein Teil in typischer Beschaffenheit zu sehen. Auch manche Funde aus adriatischem Bodenschlamm (COHEN 1965, fig. e auf tab. 11) zeigen an der distalen Randscheibe eine ähnliche Verunstaltung der Hammerköpfe.

Fig. 19 stellt das Mikrophotogramm eines ganzen, unversehrten Gehäuses der Spezies vor; es war dies der einzige derartige Fund, der im untersuchten Material zutage trat.

In meinem Aufsatz 1952 (Über das mikroskopische Studium des Skelettes der Coccolithineen) zeigt das Elektronen-Photogramm der Abb. 10 (pag. 234) einen dieser Spezies zugehörigen Placolithen, an welchem die basale Randscheibe aus auffallend breiten und eng aneinanderschließenden Blättern besteht.

Coccolithus pelagicus (WALLICH) SCHILLER (zu Seite 126).

Das in der Längsrichtung des Placolithen orientierte Porenpaar gilt als bezeichnend für *C. pelagicus*. Wenn man die in den Sedimenten auftretenden Placolithen, sofern sie mit diesem Merkmal ausgestattet sind, durchmustert, so fällt einem die ansehnliche Variabilität auf, welche diese Kalkkörper im Hinblick auf ihre Größe zeigen. In nicht ferner Zukunft, wenn unsere Kenntnis der Spezies über ihren heutigen Stand hinausgewachsen sein wird, kann der Fall eintreten, daß man sich veranlaßt sieht, *C. pelagicus* in eine Mehrzahl selbständiger Arten aufzulösen. Schon der Umstand, daß die Spezies in ihrer heutigen systematischen Umgrenzung stratigraphisch bis in das Mesozoikum zurückreicht, muß verdächtig erscheinen.

Eine Äußerung, welche M. BLACK (1965, pag. 136) in Betreff der geographischen Verbreitung von *Coccolithus pelagicus* gemacht hat, bedarf einer ergänzenden Bemerkung. Diese Spezies soll im Atlantik auf die kühleren Wässer der Nordbreiten beschränkt sein und nicht südlicher vorkommen, als es dem Parallelkreis von Portugal entspricht. Dem ist entgegenzuhalten, daß auf dem Bild, das MURRAY & RENARD (1891, fig. 4 auf tab. 11) von dem biogenen Inhalt einer feinen Fraktion des Globigerinenschlammes der „Challenger“-Station 338 entwerfen, unter den Coccolithen auch Exemplare zu sehen sind, die unverkennbar dem *Coccolithus pelagicus* zugehören. Und die von mir in dem nämlichen Schlamm aufgefundenen Gehäusebausteine dieser Spezies (Fig. 14 auf Taf. 2) bestätigen die Korrektheit der von MURRAY & RENARD gelieferten Skizzen. LOHMANN traf die Spezies im Plankton an sämtlichen Stationen der Fahrtlinie des Dampfers „Deutschland“ (Deutsche Antarktische Expedition) und ebenso HENTSCHEL auf sämtlichen Profilen des Dampfers „Meteor“ (Deutsche Atlantische Expedition). MURRAY & RENARD bilden übrigens auch (fig. 3 auf tab. 11) eine feine Fraktion des Bodenschlammes der „Challenger“-Station 166 ab; und auch hier ist *C. pelagicus* vertreten. Dieser Punkt liegt westlich von Neu Seeland, also im westlichen Pazifischen Ozean. Kurz gesagt, die Spezies bewohnt das ganze Erdenrund, gibt aber dabei den kühleren Wässern der höheren Breiten beider Halbkugeln einen gewissen Vorzug.

Craspedolithus declivus KAMPTNER (zu Seite 127).

Die Randscheibe halte ich für homolog zur basalen Scheibe der manschettenknopfförmigen Placolithen.

Cyclococcolithus leptoporus (MURRAY & BLACKMAN) SCHILLER (zu Seite 129).

Bereits BLACK & BARNES haben diese kosmopolitisch verbreitete Form im Bodenschlamm der „Challenger“-Station 338 gefunden und elektronenoptisch studiert. Die Figuren 3 und 4 auf tab. 24 der Abhandlung 1961 entstammen einem Oberflächenabzug und geben die radialen Streifen in ihrer charakteristischen Gestalt wieder.

So wie *Coccolithus pelagicus* wahrscheinlich eine komplexe Spezies vorstellt, so wird man sich vielleicht einmal genötigt sehen, den *Cyclococcolithus leptoporus* in eine Mehrzahl selbständiger Arten aufzugliedern.

Discolithus auletis nov. spec. (zu Seite 131).

Die Form erinnert sehr an gewisse andere elliptische Discolithen, an denen sich gleichfalls ein Paar in der Längsrichtung der Ellipse orientierter Poren findet. Solche Formen habe ich unter den Namen *Coccolithites biperforatus*, *C. convexus* und *C. sinuatus* beschrieben (1955, pag. 16 und 17), und später zum Genus *Discolithus* gestellt (1956). *Discolithus auletis* gemahnt aber auch an *Coccolithus pelagicus* und das Genus *Helicosphaera*. Ein verwandtschaftlicher Zusammenhang unserer Spezies mit den zitierten Formen ist sehr wahrscheinlich, wie man meinem Aufsatz „Morphologische Betrachtungen über Skelettelemente der Coccolithineen“ (1956b) entnehmen kann.

Discolithus pirenus nov. spec. (zu Seite 134).

BLACK & BARNES (1961) haben einen elektronenoptischen Oberflächenabzug eines Coccolithen abgebildet (auf tab. 26), den sie *Discolithus phaseolus* nannten und der eine gewisse Ähnlichkeit mit *D. pirenus* aufweist. Aber die sichtbaren Bauelemente, aus denen die Fläche besteht, sind viel größer als bei unserer Form, wengleich eine Analogie in deren Anordnung nicht zu verkennen ist. Sie ist ein wenig biskuitförmig und gleichfalls von einer Reihe regelmäßig gestalteter Randskulpturen eingefaßt. Eine enge Verwandtschaft beider Formen ist wohl anzunehmen. Zweifellos identisch mit *D. phaseolus* ist ein Fund, den COHEN (1965, fig. b auf tab. 23) aus adriatischem Bodenschlamm abbildet. Doch halte ich es für ein Mißverständnis, wenn der Autor diesen Discolithen für die basale Scheibe von *Rhabdosphaera styliifer* ansieht.

Discolithus ribosus nov. spec. (zu Seite 136).

Einen ziemlich ähnlichen Kalkkörper zeigt bei DEFLANDRE & FERT 1954 die fig. 4 auf tab. 4. Er entstammt gleichfalls atlantischem Tiefseeschlamm (aus 2645 Meter Wassertiefe). Auch hier lag der Kalkkörper ein wenig schief auf dem Trägerfilm. Die Seitenwand scheint etwas dicker zu sein als bei dem Exemplar unserer Figur 30, und der obere Rand trägt seitlich ausladende niedrige Blätter, deren Zahl mit jener der Bodenstäbe übereinstimmt.

Discosphaera tubifer (MURRAY & BLACKMAN) OSTENFELD (zu Seite 138).

Diese merkwürdige und niedliche Form kennt man bereits seit den letzten Jahren des vorigen Säkulums. Damals widmeten MURRAY & BLACKMAN (1898, pag. 438) ihr eine kurze Schilderung und gaben ihr den Namen *Rhabdosphaera tubifer*. Das kugelige bis schwach ellipsoidische Gehäuse besteht aus knapp aneinanderstoßenden kreisrunden Scheiben, die in ihrem Zentrum

eine trompetenförmige Erhebung tragen. Die beiden genannten Autoren geben in ihrer Publikation an, daß die Trompete in ihrem stielartig verengten Teil ein axiales Lumen aufweist, in welchem sogar ein protoplasmatischer Inhalt zu sehen war. Auch LOHMANN (1902, fig. 50 auf tab. 5; 1920, Abb. 24 b auf pag. 104) zeichnet den Rhabdolithen mit diesem Merkmal. KAMPTNER (1927, pag. 176, Abb. 1) indes vermochte bei der Untersuchung, die er an der südlichen Adria an lebenden Individuen und auch an konserviertem Material vornahm, keinerlei Hohlraum in der verengten Partie der Trompete wahrzunehmen. Erst das Elektronenmikroskop lieferte einen für jedermann überzeugenden Beweis, daß ein axiales Lumen in der Tat vorhanden ist.

Noch in einer anderen Beziehung hat das Elektronenmikroskop geholfen die äußere Gestalt der in Rede stehenden Rhabdolithen aufzuklären. Die älteren Untersucher, wie MURRAY & BLACKMAN (1898, fig. 8 bis 10 auf tab. 15) und LOHMANN (1902 und 1920), haben an der trompetenartigen Erweiterung einen zurückgeschlagenen Rand gezeichnet, und auch ich (1927) habe bei der lichtoptischen Untersuchung dieser Kalkkörper den nämlichen Eindruck gewonnen; die lichtoptische Überprüfung der im südatlantischen Bodenschlamm enthaltenen *Discosphaera*-Rhabdolithen brachte dasselbe Resultat. Vor mehr als einem Dezenium zeigten HALLDAL & MARKALI (1955, tab. 22) daß der Rand der Trompete nicht nach hinten umgeschlagen ist, sondern einen schmalen horizontalen Reifen bildet. Und dasselbe Merkmal bieten unsere Elektronenbilder unserer Figuren 37 und 38. Daher ist die i. J. 1927 von mir gelieferte Zeichnung auch in diesem Sinn zu korrigieren. Der dunkle Rand, der bei MURRAY & BLACKMAN, LOHMANN und mir selber als Umschlag gedeutet wurde, hat keine reale Bedeutung, sondern ist nur das Ergebnis der vom Mündungsrand bewirkten Lichtbeugung.

Die von HALLDAL & MARKALI publizierten Elektronenbilder der Rhabdolithen zeigen deutlich den Bau des basalen Coccolithen, in dessen Zentrum sich der trompetenförmige Aufsatz erhebt. Die Figuren 2 und 3 auf tab. 22 erweisen, daß der Coccolith keine volle Scheibe vorstellt; vielmehr ist er radförmig, indem speichenartige radiale Leisten von einer zentralen Scheibe zu einer Randleiste ausstrahlen. Die Autoren geben an, daß der Coccolith, der auf den Bildern einen elliptischen Umriß zeigt, auch in der Tat elliptisch sei. Ich halte es doch für wahrscheinlich, daß die gleichmäßige Schärfe aller Randpartien eines und desselben Coccolithen durch die große Schärfentiefe des Elektronenbildes bedingt ist und auch bei einer geneigten Lage des Objektes sich kundgegeben hätte. In der Frage, ob der basale Coccolith kreisrund oder elliptisch sei, ist die lichtmikroskopische Prüfung nicht zu entbehren. Bei der Untersuchung ganzer Gehäuse von *Discosphaera tubifer* sind mir die basalen Coccolithen wie auch die Trompetenmündungen durchwegs kreisrund erschienen, und die kreisrunde Trompetenmündung läßt schon von vornherein eine kreisrunde Basalscheibe erwarten.

Sehr auffallend ist bei HALLDAL & MARKALI der bedeutende Durchmesser der Basalscheiben im Verhältnis zu den Befunden der übrigen Autoren. Dies

gilt auch im Hinblick auf unsere Figur 36. Es sieht so aus, als handle es sich bei den norwegischen Autoren um eine von der gewohnten *Discosphaera tubifer* abweichende Spezies.

Helicosphaera carteri (WALLICH) KAMPTNER (zu Seite 141).

Die Synonymenliste von *Helicosphaera carteri* zeigt, welche Wandlungen sowohl das morphologische Bild wie auch die systematische Stellung der Spezies im Laufe der Zeit bei den Forschern erfahren haben. Als LOHMANN die Spezies mit *Coccolithophora pelagica* (= *Coccolithus pelagicus*) vereinigte, spielte das auffällige Porenpaar, welches beiden Arten gemeinsam zukommt, eine besondere Rolle; aber die Verschiedenheit im Bau der Kalkkörper und die Tatsache, daß die eine Art ein kugeliges, die andere ein eiförmiges Gehäuse aufweist, dünkte LOHMANN als ein Umstand von untergeordneter Bedeutung.

Als ich vor drei Dezennien die Coccolithineen der nordadriatischen Flachsee studierte, kam mir auch die eiförmige Spezies zu Gesicht. Schon damals bildete ich mir die Meinung, daß die kugelige und die eiförmige Variante spezifisch verschieden sind. Aber mangels ausreichenden Materials war es mir damals versagt, den Bau der Placolithen an lebenden Individuen näher zu studieren. So mußte ich mich in meiner Publikation (1941, pag. 94 und 111, fig. 134 auf tab. 12) damit begnügen, auf die spezifische Verschiedenheit der beiden Formen kurz hinzuweisen und die Placolithen von *Coccolithus carteri* zeichnerisch in einer Weise darzustellen, wie sie der Auffassung LOHMANN's entspricht. Ich betrachtete mein Vorgehen als eine vorläufige Maßnahme. Erst in meiner Publikation über den Feinbau der Coccolithen (1954, pag. 21) kam ich auf die eiförmige Spezies näher zu sprechen und brachte die Resultate, die ich aus der Untersuchung eines reicheren und geeigneten Materials gewonnen hatte, vor die Öffentlichkeit. Ich erkannte dabei nicht nur den spezifischen, sondern auch den generischen Unterschied gegenüber *Coccolithus pelagicus* und sah mich veranlaßt, das Genus *Helicosphaera* aufzustellen. Die Art hieß nunmehr *H. carteri*.

Im Schrifttum finden sich bereits mehrere Elektronenbilder der Placolithen von *H. carteri*. An ihnen ist man wegen der bedeutenden Schärfentiefe, welche bei Elektronenaufnahmen besteht und ihre Vorteile und ihre Nachteile hat, im Einzelfall nicht immer sogleich imstande zu entscheiden, ob der Kalkkörper seine Oberseite oder seine Unterseite dem Beschauer zuwendet. Wenn man aber lichtmikroskopische Präparate, bei denen die Objekte in einem flüssigen Einschlußmedium liegen, zur Verfügung hat, vermag man durch Druck der Präpariernadel auf das Deckglas ein ins Auge gefaßtes Objekt in seiner Lage zu verändern und von verschiedenen Seiten zu studieren. Ich war imstande, das Gesamtbild eines Placolithen von *H. carteri* auf diese Weise zu ergänzen und mit den Elektronenbildern der nämlichen Spezies zu vergleichen. So konnte ich feststellen, daß das Exemplar, welches dem Elektronenbild in meiner Publikation des Jahres 1963 zugrunde liegt (fig. 19 auf tab. 3), seine Unterseite dem Beschauer zuwendet.

Discosphaera tubifer — *Rhabdosphaera claviger* — *Rh. styliifer*.

Im Jahre 1942 studierte ich an der Zoologischen Station zu Neapel die Coccolithineen des dortigen Golfes. Als ich zwei Jahre nachher an das Veröffentlichen der Ergebnisse schritt, äußerte der damalige Schriftleiter der Zeitschrift die Auffassung, daß die im Manuskript vorgenommene Schreibung der Artnamen von *Discosphaera tubifer*, *Rhabdosphaera claviger* und *Rh. styliifer* gegen die botanischen Nomenklaturregeln verstoßen, weil die Endungen dieser Nomina nicht dem Geschlecht des jeweiligen Gattungsnamens entsprechen. Ich nahm daraufhin die Angleichung vor. Es war mir jedoch bis dahin entgangen, daß die Autoren zweier dieser Arten, MURRAY & BLACKMAN (1898, pag. 438—440), die betreffenden Artnamen mit großen Anfangsbuchstaben geschrieben hatten, also nicht als Adjektiva, sondern als Substantiva aufgefaßt wissen wollten („Trompetenträger“, „Keulenträger“). Im Vorjahr nun brachten zwei Amerikaner, LOEBLICH & TAPPAN eine Liste sämtlicher Kalkflagellaten-Nomina, in sorgfältigem Bedacht auf die Nomenklaturregeln, an die Öffentlichkeit. Auch die drei oben genannten Arten erscheinen darin adjektivisch angepaßt an die (weiblichen) Namen der Genera: *Discosphaera tubifera* (MURRAY & BLACKMAN) OSTENFELD (auf pag. 139), *Rhabdosphaera clavigera* MURRAY & BLACKMAN und *Rh. styliifera* LOHMANN (beide auf pag. 162 und 163). LOEBLICH & TAPPAN betrachten somit die von mir 1944 geübte Schreibung als bindende Maßnahme und fügen ausdrücklich hinzu, daß KAMPTNER bzw. GRAN & BRAARUD (letztere 1935, pag. 389) diese Korrektur der Nomina vorgenommen haben. Also auch LOEBLICH & TAPPAN sind unbewußt oder bewußt an den von MURRAY & BLACKMAN verwendeten großen Anfangsbuchstaben vorbeigegangen. Ich indes sehe mich veranlaßt, den hauptwörtlichen Charakter der in Rede stehenden Speziesnamen in meiner vorliegenden Publikation wieder in sein Recht einzusetzen. Dies gilt auch für *Rhabdosphaera styliifer*, obwohl LOHMANN, der Autor der Spezies, den Artnamen klein geschrieben hatte (1902, pag. 143). Ich möchte mir denken, daß LOHMANN, offenbar beeinflußt vom Beispiel MURRAY & BLACKMAN's, Gewicht auf den hauptwörtlichen Charakter des Artnamens gelegt hat („Stabträger“). Gewiß empfiehlt es sich, Speziesnamen aus Gründen einer Rationalisierung der Nomenklatur durchwegs klein zu schreiben, doch sollte der Wille des ursprünglichen Autors einer Spezies und die damit zusammenhängende Schreibung so weit als möglich von diesem Grundsatz unberührt bleiben.

Pontosphaera gareta nov. spec. (zu Seite 143).

Diese Art steht der *P. scutellum* sehr nahe und unterscheidet sich von dieser nur durch die weit kräftigere Skulptur.

Pontosphaera variabilis HALLDAL & MARKALI (zu Seite 144).

Das Elektronenbild dieses Fundes gleicht nicht nur der von HALLDAL & MARKALI 1955 studierten Form, sondern erinnert sehr an die Form, welche DEFLANDRE & FERT (1954, fig. 5 auf tab. 4) aus dem Bodenschlamm des

Atlantischen Ozeans, 2645 m Wassertiefe, elektronenoptisch abgebildet haben. Die Autoren halten es für möglich, daß die Form identisch ist mit der von meiner Seite i. J. 1941 beschriebenen und lichtoptisch abgebildeten *Pontosphaera nana* aus der nördlichen Adria (pag. 79, fig. 31 bis 33 auf tab. 3).

Rhabdosphaera claviger MURRAY & BLACKMAN (zu Seite 144).

Lichtoptische wie auch elektronenoptische Abbildungen dieser Kalkkörper sind im Schrifttum mehrfach anzutreffen. Es sei auf DEFLANDRE & FERT (1954, fig. 14—16 auf tab. 10), ferner auf COHEN (1964, fig. a—g auf tab. 5, fig. 1 auf tab. 6; 1965, fig. a auf tab. 23 und fig. a und b auf tab. 25) hingewiesen. An den von COHEN gebotenen Bildern erkennt man jene elektronenoptisch sichtbaren Elemente, wie sie auch an meinen Figuren 51 und 55 zu sehen sind. Eine polarisationsoptische Analyse der Rhabdolithen von *Rh. claviger* habe ich 1954 veröffentlicht.

Rhabdosphaera styliifer LOHMANN (zu Seite 145).

Bereits HALLDAL & MARKALI (1955) haben diese Spezies elektronenoptisch studiert (tab. 20), u. zw. an lebensfrischem Material. Man kann diesen Bildern entnehmen, daß jene randlichen stufenförmigen Ausladungen, wie man sie auch bei *Rhabdosphaera claviger* (an unserer Fig. 51a, 55) sieht, nicht auf Korrosion beruhen, sondern ein normales Merkmal vorstellen.

Rhabdothorax gerenus nov. spec. (zu Seite 146).

Erschwerend für die Untersuchung des Gehäuses und seiner Bauelemente wirkt ein undurchsichtiger Inhalt, dessen Natur sich nicht aufklären ließ. Vielleicht handelt es sich um einen Reservestoff, wie ich ihn 1937 (pag. 72) bei *Rhabdosphaera erinaceus* (heute: *Rhabdothorax erinaceus*) auffand. Wenn dies zutrifft, dann ist er infolge der langen Lagerung, die das Gehäuse im Sediment hinter sich hat, als stark verändert zu denken.

Die Interferenzerscheinungen decken sich im wesentlichen mit jenen, welche die Gehäuseelemente von *Rhabdothorax erinaceus* darbieten. Ich halte es übrigens für nicht ausgeschlossen, daß die von GAARDER (1954, pag. 7 und 8) publizierten Arten *Discosphaera crucifera* und *D. regalis* in polarisiertem Licht die gleichen Interferenzerscheinungen zeigen wie die Gattung *Rhabdothorax*. Der submikroskopische Aufbau der genannten Kalkkörper wäre in diesem Fall in den wesentlichen Zügen der gleiche, so daß man die beiden Arten zu *Rhabdothorax* zählen müßte.

Scapholithus ganoretus nov. spec. (zu Seite 147).

Von *Anoplosolenia brasiliensis* unterscheidet sich diese Form dadurch, daß die Stäbe der beiden Längsseiten, sobald sie sich an der Mittellinie des Kalkkörpers treffen, nicht mit ihren Enden alternieren, sondern sich paarweise zu je einem einheitlichen, zur Längsrichtung des Kalkkörpers quer

liegenden Stab zusammenfügen. Daher sind die Abstände zwischen den Stäben unabhängig von deren Breite. Sie sind etwas größer als die Breite und auch größer als bei *Anoplosolenia brasiliensis*. Daß die Stäbe aus je zwei gesonderten Hälften zusammengesetzt sind, zeigt sich sehr deutlich dadurch, daß sich an dem Exemplar bei mehreren Stäben die eine Hälfte durch diagenetischen Einfluß schief gestellt hat.

Scyphosphaera galeana nov. spec. (zu Seite 149).

Unter den bekannten Lopadolithen-Formen gibt es zwar auch solche, deren Gestalten weitgehend an *Sc. galeana* erinnern, wenngleich sie der Porosität entbehren, so daß die Porosität als spezifische Differenz zu gelten hat.

Syracosphaera pulchra LOHMANN (zu Seite 154).

Die am oberen Rand des napfförmigen Discolithen nach außen vorragenden blattartigen Gebilde haben bereits DEFLANDRE & FERT (1954, tab. 5) wahrgenommen.

Genus *Scyphosphaera* (zu Seite 148).

Wie aus der Definition der Spezies *Scyphosphaera apsteini* hervorgeht, besteht das Gehäuse aus dimorphen Bauelementen. Man hat sich vor Augen zu halten, daß die Lopadolithen des äquatorialen Schwebegürtels keineswegs von identischer Beschaffenheit sind, vielmehr sind sie nach Größe und Proportionen unter sich sehr verschieden. Ein Blick auf die von LOHMANN (1902, tab. 4, fig. 26—30 auf tab. 4; 1920, Abb. 23 auf pag. 101) entworfenen Zeichnungen lehrt dies zur Genüge. Dasselbe gilt von den isolierten Lopadolithen, die im Bodenschlamm der „Challenger“-Station 338 auftreten und zweifellos zur Spezies *Sc. apsteini* gehören. Andere Lopadolithen-Formen, vor allem solche mit einer von Poren durchbrochenen Bodenpartie, wurden im Speziellen Teil dieser Abhandlung mit besonderen Namen als novae spezies angeführt. Und es wird Sache künftiger Forschung sein, zu entscheiden, ob diese Formen als selbständige Arten aufrecht bleiben können. Nicht nur von den letztbezeichneten Formen, sondern auch von der allbekannten *Sc. apsteini* sind Photogramme unseren Ausführungen beigegeben, damit sie das Vorkommen dieser Spezies im südatlantischen Bodenschlamm belegen. Übrigens finden sich bei MURRAY & RENARD (1891) unter den Coccolithineen-Skelettresten und Discoasteriden der Figur 4 (auf tab. 11) auch Lopadolithen dieser Spezies.

Thoracosphaera albatrosiana KAMPTNER (zu Seite 154).

Die Struktur der Gehäusewand von *Thoracosphaera albatrosiana* ist weitgehend verschieden von jener der übrigen Angehörigen des Genus (nur *Th. ricseta* ist ähnlich beschaffen). Bei *Th. heimi* beispielsweise ist die Pore keineswegs das Zentrum für den Feinbau des Coccolithen, dem sie angehört. Die Kristallite des ganzen Coccolithen sind einheitlich parallel angeordnet („ortho-

lithisch“ nach G. DEFLANDRE) und zeigen keinerlei räumliche Beziehung zur Pore. Doch haben die beiden eben genannten Arten in struktureller Hinsicht einen wichtigen Umstand gemein, der darin besteht, daß die Feinbauteilchen tangential zur Oberfläche des Gehäuses liegen, bei *Th. heimi* also parallel zur Basis des Coccolithen. Dieser Zug, der allen Arten des Genus *Thoracosphaera* zukommt, verrät sogleich die Zugehörigkeit der hier betrachteten Form zu diesem Genus. Man hat darin auch ein bequemes Mittel zur Hand, um ein *Thoracosphaera*-Gehäuse in polarisiertem Licht sogleich von einer kugeligen Foraminiferen-Kammer zu unterscheiden, da bei letzterer die anisotropen Feinbauteilchen radial angeordnet sind.

Im gewöhnlichen Mikroskop vermag man am Gehäuse von *Th. albatrosiana* keinerlei Anzeichen dafür wahrzunehmen, daß die Poren die Mittelpunkte individualisierter Coccolithen vorstellen. Irgendwelche Grenzlinien, die in so einem Fall in der Längsrichtung der Wände, welche die Poren voneinander trennen, zu finden sein müßten, fehlen anscheinend vollkommen. Eine endgültige Entscheidung darüber, ob solche Merkmale existieren, vermag nur die elektronenoptische Prüfung eines Oberflächen-Abzuges der Gehäusewand zu erbringen.

Jener morphologische Zustand, bei welchem das Gehäuse, wie bei *Th. heimi*, aus individualisierten Coccolithen aufgebaut erscheint, darf wohl in stammesgeschichtlicher Hinsicht als relativ ursprünglich gelten, der Zustand von *Th. albatrosiana* jedoch als abgeleitet. Bei solcher Auffassung ist die zweitgenannte Spezies als die höchstorganisierte unter den bislang bekannten Angehörigen des Genus zu betrachten.

Diese Spezies gibt uns Anlaß, einen Blick auf gewisse andere Angehörige desselben Genus zu werfen, nämlich *Th. heimi* und *Th. imperforata*. Die zweitgenannte Art ist zuerst aus dem pazifischen Gebiet bekannt geworden. Zuerst kam sie aus dem Jungtertiär an das Licht, dann auch aus dem mittleren Plistocän (vielleicht hier auf heterochroner Lagerstätte), schließlich aus dem Paläocän. Auf europäischem Boden fand man die Spezies im Torton (II. Mediterranstufe) des Wiener Beckens. Im Schlamm der „Challenger“-Station 338 ist sie nicht sichtbar geworden.

Es sei daran erinnert, daß ich in einem kurzen Aufsatz (1946) eine Hypothese entwarf, die den stammesgeschichtlichen Zusammenhang zwischen *Th. heimi* und *Th. imperforata* erläutern sollte. *Th. imperforata* sei als Ahnenform von *Th. heimi* zu betrachten. An den Gehäuseelementen der *Th. imperforata* sei schließlich die für *Th. heimi* charakteristische zentrale Pore als junge Erwerbung hinzugetreten. Dieser Vorgang mag sich in pliocänen Zeit abgespielt haben, denn *Th. imperforata* war in neogener Zeit weltweit verbreitet, konnte aber noch nirgends in holocänen Ablagerungen, oder lebend im heutigen Meer, angetroffen werden. Nach der obigen Hypothese wäre *Th. imperforata* eurytop, in weltweiter Erstreckung, in die *Th. heimi* übergegangen. Auch die polare Mündung des Gehäuses scheint ein jüngerer Merkmal zu sein. Bei *Th. heimi* ist ein ansehnlicher Anteil der Individuen mit diesem Organ

ausgestattet, bei *Th. imperforata* indes nur eine sehr kleine Zahl. Nun möchte ich den Gedanken aussprechen, daß die bei *Th. albatrosiana* vorhandene Gitterstruktur der Gehäusewand gleichfalls ein sehr junges Merkmal vorstelle. Die Coccolithen-Struktur wäre zugunsten der Gitterstruktur verlorengegangen; nur die Poren würden an den früheren Zustand erinnern.

Tiarolithus medusoides (KAMPTNER) KAMPTNER (zu Seite 160).

Die Interferenzerscheinungen und die Schlußfolgerungen, die sich aus ihnen im Hinblick auf den Feinbau ergeben, sind in meiner Studie 1954, pag. 26—33, ausführlich behandelt.

Umbellosphaera tenuis (KAMPTNER) MARKALI & PAASCHE (zu Seite 162).

Wir wollen der Auffassung, daß die Spezies dem von den beiden norwegischen Autoren begründeten Genus angehört, beipflichten. Sie fand sich erstmals in Planktonproben des östlichen Mittelmeeres und wurde als *Coccolithus tenuis* beschrieben (KAMPTNER 1937, pag. 311). Die von MARKALI & PAASCHE geschilderte Dimorphie der Gehäusebausteine war auf Station 338 nicht zu beobachten, weil im Schlamm niemals ganze Gehäuse, sondern stets nur isolierte Kalkkörper zu finden sind. Elektronenoptische Bilder dieser Kalkkörper wurden in letzter Zeit mehrfach veröffentlicht, so von DEFLANDRE & FERT (1954, tab. 3) aus atlantischem und mediterranem Schlamm, desgleichen von COHEN (1965, fig. f auf tab. 13) aus adriatischem Schlamm.

Umbilicosphaera mirabilis LOHMANN (zu Seite 163).

Das Vorkommen dieser Spezies im Bodensediment der „Challenger“-Station 338 haben bereits BLACK & BARNES mittels des Elektronen-Mikroskops nachgewiesen (1961, pag. 140).

Basales Glied eines Mundstrahls der Halopappoideen (zu Seite 163).

Wenn wir versuchen, unseren Fund systematisch zu bestimmen, so haben wir unter den Halopappoideen jene Arten in Betracht zu ziehen, die sich bislang im Plankton des Südatlantischen Ozeans gezeigt haben; es sind dies folgende: *Halopappus adriaticus* SCHILLER (1925, Abb. L a und L b auf pag. 24), *H. vahseli* LOHMANN (1912, Abb. 7 auf pag. 38), *Michaelsarsia asymmetrica* LOHMANN (1912, Abb. 4 auf pag. 35), *M. falklandica* LOHMANN (1912, Abb. 6 auf pag. 37), *M. splendens* LOHMANN (1912, Abb. 5 auf pag. 36). Wenn wir nun die von den beiden Autoren gelieferten Bilder der angeführten Arten unserem Fund gegenüberstellen, so erkennen wir, daß sowohl *Halopappus vahseli* wie auch *Michaelsarsia asymmetrica* für den Versuch einer Identifizierung wegfallen. In Betracht kommen nach Gestalt und Abmessungen der Mundstrahlglieder nur die drei übrigen Arten: *Halopappus adriaticus*, *Michaelsarsia falklandica* und *M. splendens*. Aber nach den Bildern allein läßt sich eine endgültige Wahl zwischen diesen drei Arten nicht treffen.

Discoaster perplexus BRAMLETTE & RIEDEL (zu Seite 165).

Wie bereits die Entdecker dieser Form festgestellt haben, verhält sich der Kalkkörper optisch wie ein einheitlicher Kristall, welcher entweder dem kubischen System angehört oder als Individuum eines Wirtelsystems in der Richtung der optischen Achse durchstrahlt wird. In der Tat bleibt der Kalkkörper, in axialer Richtung zwischen gekreuzten Polarisatoren geprüft, stets dunkel. Dieser Umstand veranlaßte BRAMLETTE & RIEDEL, die Form systematisch den Discoasterineen einzuverleiben. Ich bin jedoch der Meinung, daß hauptsächlich die große Zartheit der Scheibe an diesem Verhalten die Schuld trägt. In diesem Zusammenhang mögen wir uns an *Tiarolithus medusoides* erinnern, eine Form, die ich (1954, pag. 26) eingehend auf den Feinbau untersucht habe. Es stellte sich heraus, daß die Kristallite innerhalb der Scheibe ziemlich steil aufgerichtet stehen, so daß ein Sphäritenkrenz, wie man es bei allerlei anderen Coccolithen-Typen, beispielsweise *Calcidiscus* antrifft, nicht zustandekommen kann. Es zeigen sich vielmehr Erscheinungen, die von der relativen Lage der Scheibe zur Strahlrichtung abhängen, deren Schilderung in meiner zitierten Publikation zu ersehen ist. Schon in dem gedachten Fall, in welchem die Kristallite mit ihren optischen Achsen quer zur Strahlrichtung liegen, sind die Interferenzerscheinungen von der Dicke der untersuchten Schicht abhängig; und sie unterbleiben praktisch gänzlich, sobald diese Dicke ganz gering wird. Und umso früher müßten solche Erscheinungen schwinden, wenn obendrein die Kristallite mit ihren optischen Achsen beinahe in die Strahlrichtung fallen. Es ist somit möglich, daß *Discoaster perplexus* in die Verwandtschaft von *Tiarolithus* gehört, also nicht den Discoasterineen, sondern den Coccolithineen zuzurechnen ist. Schon die große Zartheit, welche den *D. perplexus* auszeichnet, bildet einen bemerkenswerten Differenzpunkt gegenüber den Discoasterineen, die sich durch ihre ziemlich robuste Erscheinung von den meisten echten Coccolithineen deutlich abheben. Das Fehlen einer zentralen Durchbohrung an *D. perplexus* scheint mir keine nennenswerte systematische Bedeutung zu besitzen. Es gibt unter den Coccolithineen gewisse Arten, denen eine zentrale Durchbrechung fehlt, die man aber doch mit solchen, denen eine Durchbrechung zukommt, in eine und dieselbe Gattung stellt. Die übrigen Merkmale haben eben in einem solchen Fall bei der Bewertung der systematischen Verwandtschaft die Oberhand.

Die von BLACK & BARNES geäußerte Meinung, daß *D. perplexus* mit zwei Randscheiben, einer größeren und einer kleineren, ausgestattet sei, beruht wohl auf einer mißverständlichen Deutung des elektronenoptischen Bildes der fig. 1 auf tab. 24. Das Gebilde, welches inmitten der Scheibe zu sehen ist, gehört wohl nicht zu dieser, sondern ist als Fremdkörper (offenbar ein kleiner Coccolith) zufällig dorthin geraten. Es mag bereits verdächtig erscheinen, daß dieses Gebilde nicht ganz zentral auf der Scheibe, sondern ein wenig nach der Seite verschoben liegt. Mir sind die Individuen dieser Spezies stets nur als einfache Scheiben erschienen.

Allgemeine Betrachtungen und Schlußfolgerungen

Wenn wir versuchen, die Kalkflagellaten-Reste, welche bei der Untersuchung des Bodenschlammes der „Challenger“-Station 338 zutage gekommen sind, zu überblicken, so ergibt sich uns das folgende statistische Gesamtbild.

Die Summe aller bei unserer Untersuchung vorgefundenen Arten beträgt 85. Wenn wir die drei von BLACK & BARNES entdeckten Arten hinzurechnen, erhalten wir die Zahl 88, die dieser Schlamm bislang geliefert hat. Die vorgenannten 85 Arten setzen sich aus 74 Coccolithineen-Arten und 11 Discoasterineen-Arten zusammen. Von den Coccolithineen sind 23 von früher bekannt, 51 sind jedoch für die Wissenschaft neu. Von den 11 Discoasterineen sind 4 neu. 37 der neuen Coccolithineen wurden mittels des Lichtmikroskops entdeckt, aber 14 im Elektronen-Mikroskop. Die 3 neuen Arten von BLACK & BARNES sind im Elektronen-Mikroskop aufgetaucht. Die 74 Coccolithineen-Arten verteilen sich auf 26 Genera, die 10 Discoasterineen-Arten auf 2 Genera. Es fand sich keine Veranlassung, neue Genera zu begründen.

Es wurden folgende neue Arten gefunden (die im Elektronen-Mikroskop zutage getretenen neuen Arten sind mit dem eingeklammerten Zeichen EM versehen):

A) Coccolithineen

- Calcidiscus randeus*
- Calcitrema ranesum*
- Calyptrolithus cedus* (EM)
- Coccolithus cordus* (EM)
 - *minesus* (EM)
 - *ranus*
- Craspedolithus ragulus*
- Cricolithus cadomanis*
- Cyclococcolithus atrematus* (EM)
 - *pirocenus* (EM)
- Cycloplacolithus delesus* (EM)
 - *renalis* (EM)
 - *tensus* (EM)
- Discolithus apocresis*
 - *auletis*
 - *forenus*
 - *giresus*
 - *horus*
 - *niteus*
 - *pirenus* (EM)
 - *raclus*
 - *radolenis*
 - *redogenus*

Discolithus ribosus (EM)

- *rorsus* (EM)
- *tanesus*
- *trenus*

Ellipsoplacolithus galenis (EM)

- *oredus* (EM)

Pontosphaera garetta

Rhabdosphaera tarsina

Rhabdothorax gerenus

Scapholithus ganoretus (EM)

- *malenus*

Scyphosphaera aranta

- *galeana*
- *hemirana*
- *magna*
- *oremesa*
- *porosa*
- *tora*

Thoracosphaera candora

- *corsena*
- *ellipsoidea*
- *narena*
- *rela*
- *reliana*
- *ricoseta*
- *subtilis*

Tremalithus harodus

- *rodalis*

B) Discoasterineen

Discoaster furus

- *tamalis*
- *tarosus*
- *tridenus*

Bereits MURRAY & RENARD (1891) unterzogen den Bodenschlamm der Station 338 einer näheren Betrachtung. Eine verbale Schilderung der hierbei zutage getretenen Kalkflagellaten-Reste wurde von den beiden Autoren zwar nicht geliefert, aber in fig. 4 auf tab. 11 der „Deep-Sea Deposits“ findet sich ein Bild, in welchem eine kleine Anzahl von Formen zeichnerisch dargestellt sind. Sicher erkennbar sind darin folgende Arten: *Ceratolithus cristatus*, *Coccolithus pelagicus*, *Discoaster challengerii*, *Scyphosphaera apsteini*, *Thoracosphaera heimi*. Außerdem sind mit einiger Wahrscheinlichkeit zu identifizieren: *Craspedolithus ragulus* und *Discoaster brouweri*.

Eingehender haben sich mit dem nämlichen Schlamm die beiden Autoren BLACK & BARNES (1961) beschäftigt. Sie verwendeten ausschließlich das Elektronen-Mikroskop. Von Formen, welche auch mir vor Augen gekommen sind, erwähnen die beiden Forscher folgende: *Coccolithus huxleyi*, *Cyclococcolithus leptoporus*, *Helicosphaera carteri*, *Syracosphaera pulchra*, *Umbilicosphaera mirabilis*. Auch *Gephyrocapsa oceanica* sahen die Forscher; mir selbst ist diese Art nur in vereinzelt und obendrein zweifelhaften Exemplaren begegnet, weshalb ich sie im Speziellen Teil unerwähnt ließ. *Discoaster perplexus* ist auch bei mir zum Vorschein gekommen. BLACK hat *Coccolithus dornicoides*, *Discolithus phaseolus* und *Discoaster murrayi* neu veröffentlicht.

Vor einer Reihe von Jahren bereits unterzogen sich BRAMLETTE & RIEDEL (1954) der Aufgabe, den Bodenschlamm der „Challenger“-Station 338 auf den Bestand an Skelettresten kalkiger Mikroorganismen zu überprüfen. Besonders den Discoasterineen wandten sie ihre Aufmerksamkeit zu. In ihrer Studie 1954 teilen sie mit, daß sie eine Anzahl von Discoasterineen fanden, die ihnen als Leitformen bestimmter Stufen des Tertiärs bekannt sind. Diese Formen erscheinen dem rezenten Anteil des Bodenschlammes beigemischt. Auf Grund dessen nehmen die beiden Autoren an (pag. 389), daß diese Discoasterineen nicht autochthon sind, sondern auf allochthon-heterochroner Lagerstätte ruhen. Das Sediment, in welchem sich die Discoasterineen samt allerlei anderen Fossilien niedergeschlagen hatten, soll aus einem höher gelegenen Standplatz der Mittelatlantischen Schwelle samt einer jüngeren Deckschicht nach Osten hin den Abhang hinunter geglitten und damit an den Ort der Station 338 gelangt sein. Die geringe Größe der Nannofossilien, gegen welche die Foraminiferen wahre Riesen sind, konnte eine so weite Verfrachtung, wie sie für diese Hypothese als Voraussetzung dient, ermöglichen. BRAMLETTE & RIEDEL haben darauf verzichtet, ihre Auffassung durch das Anführen von Speziesnamen zu belegen. Wie nun aus dem Speziellen Teil der vorliegenden Abhandlung zu ersehen ist, sind auch mir in dem Sediment der Station 338 verschiedene Discoasterineen-Arten zu Gesicht gekommen, darunter auch mehrere neue Formen. Die bereits von früher bekannten Formen will ich im folgenden unter Nennung des von BRAMLETTE & RIEDEL festgestellten geologischen Alters aufzählen und damit einen Teil der von diesen beiden Autoren offen gelassenen Lücke ausfüllen (bei jeder Spezies ist die in unserer Abhandlung befindliche Figur-Nummer zugefügt):

Discoaster aster BRAMLETTE & RIEDEL, Ober-Eocän + Oligocän (Fig. 127) — *D. binodosus* MARTINI, Eocän (Fig. 128) — *D. brouweri* TAN SIN HOK, Ober-Oligocän bis Pliocän (Fig. 133) — *D. challenger* BRAMLETTE & RIEDEL, Ober-Oligocän und Miocän (Fig. 130) — *D. pentaradiatus* TAN SIN HOK, emend. BRAMLETTE & RIEDEL, Miocän (Fig. 129) — *D. perplexus* BRAMLETTE & RIEDEL, Ober-Oligocän (Fig. 118, 119, 125) — *Marthasterites tribrachiatus* (BRAMLETTE & RIEDEL) DEFLANDRE, Grenze zwischen unterem und mittlerem Eocän (Fig. 132).

Ein ansehnlicher Teil der im Bodenschlamm der „Challenger“-Station 338 vorkommenden Coccolithineen-Arten besteht aus Kosmopoliten, aus floristischen Elementen, welche über alle Ozeane hinweg im Nannoplankton anzutreffen sind. Folgende Arten finden sich ebenso im mittleren und östlichen Pacifik wie auch an der Station 338, und bei jeder Spezies sei in Klammern der jüngste wie auch der älteste Horizont des Auftretens namhaft gemacht:

Ceratolithus cristatus (Holocän, Miocän), *Coccolithus huxleyi* (Holocän, Paläocän), *C. eopelagicus* (Oligocän, Paläocän), *Craspedolithus declivus* (Plistocän), *Helicosphaera carteri* (Holocän, Eocän), *Rhabdosphaera claviger* (Holocän, Plistocän), *Syracosphaera pulchra* (Holocän, Pliocän), *Thoracosphaera albatrosiana* (Plistocän), *Th. heimi* (Holocän, Plistocän), *Tiarolithus rectilineatus* (Plistocän), *T. medusoides* (Holocän, Pliocän).

Craspedolithus declivus und *Tiarolithus rectilineatus* sind wohl sicher auch im Holocän auf primärer Lagerstätte zu finden.

Wenn wir diese Aufzählung überblicken, so sind folgende Arten im Hinblick auf ihre geologische Lebensdauer bemerkenswert:

Coccolithus huxleyi hat unter allen die längste Lebensdauer; er reicht vom Holocän bis in das Paläocän. Auch *C. eopelagicus* und *Helicosphaera carteri* sind sehr langlebig. Weniger langlebig sind: *Ceratolithus cristatus* (bis Miocän), bis in das Plistocän: *Rhabdosphaera claviger*, *Thoracosphaera albatrosiana*, *Th. heimi*, *Tiarolithus rectilineatus*.

Diese Feststellungen haben insoweit nur einen bedingten Wert, als für das Fehlen einer ins Auge gefaßten Spezies in einer Stufe, in welcher man sie erwarten sollte, nur zu leicht zufällige lokale Umstände verantwortlich sein können.

Die Mehrzahl der oben aufgezählten Arten hat G. R. HASLE (1960) im Nannoplankton der pazifischen Wässer nachgewiesen, dazu aber auch manche Arten, die mir zwar im Schlamm der Station 338, nicht aber im pazifischen Schlamm begegnet sind: *Acanthoica quattropsina*, *Anoplosolenia brasiliensis*, *Cyclococcolithus leptoporus*, *Pontosphaera variabilis*. *Cyclococcolithus leptoporus* habe ich wohl im Sediment der Insel Rotti angetroffen. Für *Umbilicosphaera mirabilis* möchte ich gleichfalls eine kosmopolitische Verbreitung vermuten.

Gewisse Teilgruppen, welche weltweit verbreitet zu sein scheinen, sind im Bodenschlamm der Station 338 nicht oder nur in vereinzelt Funden aufgetaucht. Davon seien die Gattungen *Braarudosphaera* und *Calyptosphaera*, ebenso die Zygosphaeroideen angeführt. Die Gattung *Calyptosphaera* ist nur durch eine Spezies vertreten. Obendrein ist dabei ein gewisses Maß von subjektivem Ermessen im Spiel, wenn ich geneigt bin, dieses Elektronen-Photogramm dem Genus *Calyptosphaera* zuzuweisen. Daß die kompliziert gebauten Arten der Genera *Halopappus* und *Michaelsarsia* nur durch das isolierte Glied eines Mundstrahls vertreten sind, kann in Anbetracht der Seltenheit und geringen Haltbarkeit solcher Gehäuse nicht wundernehmen. Calyptrolithen scheinen recht vergänglich zu sein, denn auch im Sediment des Pazi-

fischen Ozeans ist nur eine einzige hierher zählende Spezies, *Calyptrolithus subtilis*, an das Licht getreten.

Einige Ausführungen sind hier den Beziehungen zu widmen, die zwischen den Coccolithineen des Planktons und den im Bodensediment enthaltenen Skelettresten dieser Nannoplanktonen bestehen. Wir haben dann diese Erkenntnisse auf den vorliegenden konkreten Fall anzuwenden.

Die Skeletteile der Kalkflagellaten, also die Gehäuse und Gehäuseelemente, beginnen nach dem Absterben der Zelle aus den oberen Wasserschichten, in denen diese Organismen zu Hause sind, abzusinken, um sich soweit sie nicht von Tieren (z. B. Salpen, Appendicularien etc.) konsumiert oder sonstwie aufgelöst werden, dem Bodenschlamm beizumengen. Daher sind die kalkigen Tiefsee-Ablagerungen gemäßigter und warmer Breiten überaus reich an diesen Resten. Das Absinken geschieht sehr langsam, und die Körperchen werden, bevor sie den Grund erreichen, von den Meeresströmungen weithin verfrachtet. Doch gehen wir nicht ganz fehl, wenn wir in den Bestand der im Bodenschlamm niedergeschlagenen Skelette und Skeletteilchen der Kalkflagellaten ein leidliches Abbild der in den obersten Wasserschichten des betreffenden Meeresgebietes existierenden Formenwelt erblicken. Wenigstens in qualitativer Hinsicht mag dies Geltung haben. Um aber den Inhalt der untersuchten Grundprobe chorologisch beurteilen zu können, müssen wir auch das in diesem Meeresgebiet lebende Nannoplankton, die qualitative und quantitative Zusammensetzung der Formenwelt, welcher die Träger der einschlägigen mineralischen Skelette zugehören, näher in Augenschein nehmen.

Das für unsere Betrachtung wichtige Gebiet erstreckt sich zwischen 10° und 38° Südbreite von 10° W bis zur Küste Südamerikas. Es ist dies ein Bereich der Warmwasser-Organismen, ein relativ planktonarmes Gebiet, in welchem die Coccolithineen, diese einzelligen Algen, quantitativ mehr als die Hälfte des Gesamtplanktons ausmachen (HENTSCHEL 1936, pag. 266).

Über die Coccolithineen dieses Raumes geben die Publikationen LOHMANN's und HENTSCHEL's reichliche Auskunft. LOHMANN gewann seine Ergebnisse auf der Ausreise des Dampfers „Deutschland“ (Deutsche Antarktische Expedition, Leitung: W. FILCHNER — 1911), HENTSCHEL hingegen auf dem Dampfer „Meteor“ (Deutsche Atlantische Expedition 1925—1927). LOHMANN führt in der zusammenfassenden Darstellung seiner Untersuchungen (1920) im ganzen 33 Coccolithineen-Arten an (mit Einschluß einiger problematischer Formen). Bei HENTSCHEL sind es 45 Arten. Wenn wir uns die Ergebnisse der beiden Forscher zu einem Ganzen vereinigt denken und daraus jene Arten namhaft machen, die bei der systematischen Analyse des Bodenschlammes der Station 338 zum Vorschein gekommen sind, so ergibt sich folgendes Bild: *Acanthoica quattrosospina*, *Anoplosolenia brasiliensis*, *Coccolithus huxleyi*, *C. pelagicus*, *Cyclococcolithus leptoporus*, *Discosphaera tubifer*, *Helicosphaera carteri*, *Rhabdosphaera claviger*, *Rh. stylijer*, *Scyphosphaera apsteini*, *Syracosphaera pulchra*, *Thoracosphaera heimi*, *Umbilicosphaera mirabilis*. In

dieser Liste sind einige m. E. notwendige systematische Korrekturen durchgeführt. Zwei nomina nuda, die sich bei HENTSCHEL finden, sind beiseite gelassen.

Wir kommen zu dem Ergebnis, daß die Anzahl der Formen, welche das Plankton des Südatlantischen Ozeans aufweist und die sich gleichzeitig im Bodenschlamm der Station 338 lichtoptisch nachweisen lassen, eine ziemlich bescheidene ist. LOHMANN wie auch HENTSCHEL waren zahlreiche Formen des Bodensediments gar nicht im Plankton vor Augen gekommen. LOHMANN hatte zwar nur eine einzige Fahrtrlinie zur Verfügung, HENTSCHEL dagegen eine Reihe von Profilen, welche quer über den südlichen Atlantik gezogen waren. Es erscheint mir die Vermutung berechtigt, daß bei beiden Forschern, besonders bei HENTSCHEL, die Notwendigkeit, das planmäßige Pensum an Arbeit in einer genau bemessenen Zeitspanne zu bewältigen, manch ungünstigen Einfluß auf die Leistung des Untersuchers ausgeübt habe, so daß dessen Blick für die Unterscheidung gewisser Formen, deren Merkmale an der Grenze der lichtmikroskopischen Sichtbarkeit liegen, sich nicht genügend einzuspielen vermochte. Obendrein war bei HENTSCHEL nicht die Aufgabe, die Mannigfaltigkeit der Planktonformen zu studieren, und die Zahl der bekannten Formen zu vermehren, im Vordergrund. Vielmehr hatte er das Ziel, die planktonische Lebensgemeinschaft als Ganzes zu erfassen und ihre Rolle im Haushalt des Meeres zu betrachten. Die wenigen neuen Arten, denen er begegnet ist, wurden von J. SCHILLER (1930, pag. 258) beschrieben: *Calyptrospaera depressa*, *Cyclococcolithus meteori*, *Deutschlandia stenophylla*, *Syracosphaera hentscheli*. Es ist begreiflich, daß HENTSCHEL die fertig vorliegenden Ergebnisse LOHMANN's als Grundlage für das Bestimmen der Kalkflagellaten verwendet und für ausreichend erachtet hat. Es muß aber anerkannt werden, daß HENTSCHEL beim Bestimmen eine weise Zurückhaltung geübt und viele im Mikroskop sichtbare, aber infolge ihrer geringen Größe nicht determinierbare Formen bei seinen quantitativen Zählungen als Coccolithineen im allgemeinen behandelt hat. Dennoch muß das Mißverhältnis, das seine qualitativen Ergebnisse zur Zahl der im Bodenschlamm der Station 338 zutage getretenen Formen aufweisen, sehr ins Auge springen. Manche Formen des Bodenschlammes wie *Ceratolithus cristatus*, *Craspedolithus ragulus*, *Thoracosphaera albatrosiana*, *Th. candora*, *Th. corsena*, *Th. narena* und *Th. reliana* sind im Schlamm so häufig, daß die lebenden Träger dieser Hartteile auch im Plankton in reichlicher Zahl vorkommen müssen. Obendrein ist die Größe mancher dieser Gehäuse keine geringe. Ich möchte annehmen, daß HENTSCHEL die eben genannten Thoracosphaeren unter *Th. heimi* („*Syracosphaera heimi*“) subsumiert hat.

Wenn wir auf den im Speziellen Teil dieser Abhandlung dargebotenen Stoff zurückblicken, so erkennen wir, daß die aufgeführten Formen von sehr unterschiedlichem taxionomischen Wert sind. Einesteils sind es Arten, deren Charakteristik ausschließlich auf lichtoptisch festgestellten Merkmalen beruht.

Es wurde also bei der Schöpfung dieser systematischen Einheiten in einer Weise vorgegangen, wie sie seit den Anfängen der Kalkflagellaten-Forschung geübt wurde und sich als fruchtbar erwiesen hat. Aber es werden auch nicht wenige Formen behandelt, deren Besonderheiten elektronenoptisch definiert sind. Die große Verschiedenheit, die den beiden Typen von Definitionen anhaftet, wird jedem einleuchten, der den Unterschied in der Wirkungsweise des Lichtmikroskops und des Elektronen-Mikroskops zu beurteilen vermag. Da man obendrein nur zu oft außerstande ist, eine im Elektronen-Mikroskop wahrgenommene Form auf eine bereits bekannte, lichtoptisch definierte Spezies zu beziehen, so wird man sich bald der Nachteile bewußt, die man beim Elektronen-Mikroskop, ungeachtet der hohen Auflösung, die es bietet, in Kauf nehmen muß. Lichtoptische und elektronenoptische Methode suchen eben auf verschiedenen Wegen vorzudringen. Daher hat schon vor mehr als einem Dezennium ein Kreis von Spezialforschern darauf hingewiesen, daß es notwendig sei, für elektronenoptische Coccolithen-Funde eine eigene, von dem lichtoptischen Verfahren unabhängige Priorität einzuführen (BRAARUD-DEFLANDRE-HALLDAL-KAMPTNER 1955). Feilich könnte eine solche elektronenoptische Priorität im Einzelfall nur solange aufrecht bleiben, als es noch nicht gelungen ist, die betreffende Form mit einer bereits bekannten (lichtoptisch begründeten) Spezies zu identifizieren.

Im Speziellen Teil dieser Abhandlung sind auch systematische Einheiten verwendet, denen nur provisorische Bedeutung zukommt. Ich habe davon abgesehen, diese Einheiten durch einen dem Namen angefügten Zusatz als provisorisch zu kennzeichnen. Ich spreche also in diesen Fällen nicht von „Paragenera“ und „Paraspezies“ oder „Formgenera“ und „Formspezies“ und dergleichen Begriffen. Die Nomenklaturregeln der biologischen Systematik räumen innerhalb ihres Machtbereiches solchen Kategorien keinen Platz ein. Wenn man aber deren Verhältnis zu den eigentlichen, von den Regeln anerkannten Taxia — wir können diese als Orthotaxia bezeichnen — einer genaueren Betrachtung unterzieht, so wird man dessen gewahr, daß die Parataxia mit den jeweils auf gleichem Rang stehenden Orthotaxia in den konkreten Fällen durch eine gleitende Reihe von Übergängen verbunden erscheinen. Kurz gesagt, es besteht zwischen beiden keine eindeutige Grenze. Mit dem von mir hier gebrauchten Verfahren stelle ich mich in einen Widerspruch zu den Nomenklaturregeln; doch glaube ich des Gebrauches gewisser provisorischer Einheiten mindestens bis auf weiteres nicht entraten zu können. So überlasse ich es dem Ehrgeiz späterer Autoren, mit den von mir gebrauchten provisorischen Einheiten nach eigenen Gutdünken zu verfahren.

Einige Worte mögen einem Gegenstand gewidmet sein, dem man nur eine äußere Bedeutung zuerkennen wird, nämlich dem Prägen systematischer Namen.

Jeder Autor einer systematischen Arbeit sieht sich zum Schluß vor der

Aufgabe, die von ihm aufgestellten neuen Gattungen und Arten mit geeigneten Nomina zu versehen. Im Einzelfall pflegt man dabei morphologische oder bionomische Eigentümlichkeiten oder das geographische Vorkommen der Form im neuen Namen auszudrücken oder die Erinnerung an eine Person festzuhalten. Nicht jeder Autor wird diese rein formale Obliegenheit als eine vergnügliche empfinden, zumal es nicht selten schwierig ist, sogleich eine befriedigende Bezeichnung ausfindig zu machen. Diese Erkenntnis mag uns veranlassen, über den Sinn und Zweck der biologischen Nomenklatur nachzudenken. Wir gelangen zu dem Ergebnis, daß ein Nomen letztlich die Aufgabe hat, einen bestimmten systematischen Individualbegriff eindeutig zu bezeichnen. Im konkreten Fall ist also das Nomen nichts weiter als ein sprachlich geformtes Zeichen für die systematische Einheit, der es zugeordnet ist. Der Wortlaut des Nomens braucht durchaus nicht einer bestimmten Sprache oder überhaupt einer der auf dem Erdball verbreiteten oder einstmals verbreitet gewesenen Sprachen entnommen zu sein. Es kommt einzig und allein auf die eindeutige Zuordnung des Wortbildes an, als einer Handhabe, die es uns ermöglicht, mit dem fraglichen Individualbegriff bequem zu operieren. Alle übrigen Rücksichten sind dabei von zweitrangiger Bedeutung.

Unter diesem Gesichtspunkt kann es für das Prägen eines systematischen Namens genügen, wenn man verschiedene Vokale und Konsonanten zu Silben und diese wiederum, soll das Wort nicht einsilbig bleiben, zu einem mehrsilbigen Gebilde zusammenfügt. Man wird allerdings auch gut tun, den Forderungen ästhetischer Art entgegenzukommen und dem Wortbild einen gefälligen Klang zu verleihen. Es ist Gewicht auf einen altklassischen Habitus des Wortes zu legen, weil die biologische Nomenklatur ausdrücklich ein Latein vorstellen will, dessen Sprachregeln sich im Altertum auch die Komponenten griechischer Herkunft unterordnen mußten. Die solcherweise gebildeten Nomina brauchen in der gewöhnlichen Sprache keinerlei Bedeutung zu haben. Es entfällt daher zum größten Teil die Frage nach einer *Derivatio nominis*, und diese behält nur dann einen Sinn, wenn es sich darum handelt, ein Genus oder eine Spezies nach einer Person oder einem geographischen Begriff zu benennen. Was indes nicht außeracht gelassen werden darf, das ist die Übereinstimmung des Namens mit den Nomenklaturregeln, vor allem mit der Vorschrift, daß ein adjektivisch gebrauchter Artname stets in Bezug auf das Geschlecht mit dem Namen der übergeordneten Gattung in Einklang zu stehen hat. Der Name der Spezies soll daher eine lateinische Endung aufweisen, die imstande ist, eine solche Anpassung stets zu gewährleisten.

In der Praxis des Benennens hat es sich zuweilen ereignet, daß der Autor eine lateinische und eine griechische Silbe (bzw. Silben) zu einem Wort vereinigt hat. Einzelne Kritiker haben ein solches Verfahren gerügt und dem Autor vorgeworfen, er habe ein disharmonisches Wortgebilde in die Welt gesetzt. Ich selbst vermag in einem solchen Vorgehen nichts Ungereimtes zu erblicken. Daran Anstoß nehmen können nur Personen, die dem Verfahren eine dogmatische Voreingenommenheit entgegensetzen. Und von besonders geringer

Bedeutung sind solche Bedenken für Leser, welche einem Kulturkreis angehören, der historisch ganz und gar nicht auf unserer klassischen Antike fußt. In älterer Zeit beherrschten die meisten biologischen Systematiker des Abendlandes die klassischen Sprachen in einem Maß, das den Ansprüchen der nomenklatorischen Praxis genügen konnte. Heute ist aber bedauerlicherweise diese Kenntnis in raschem Verfall begriffen, so daß die erwähnten sprachlichen Bedenken mehr und mehr gegenstandslos werden.

In der vorliegenden Abhandlung sind die erläuterten Vorschläge bereits in die Tat umgesetzt.

Ich benütze hiermit die Gelegenheit, um zwei Versehen zu berichtigen, welche der Druckerei in meiner Studie „Coccolithineen-Skelettreste aus Tiefseeablagerungen des Pazifischen Ozeans“ (1963) nach Erledigung der Revisionskorrektur unterlaufen sind:

1. Auf Seite 189 gehört der aus 3 Zeilen bestehende, die Zeile 10 bis 12 umfassende Absatz „eine Form, welche . . . von Donzaq (Frankreich).“ hinauf zwischen die 3. und 4. Zeile derselben Seite eingeschoben.

2. In der Tafellegende der Figur 52 (auf Taf. 9) soll statt „*Cycloplacolithus laevigatus* stehen: *Ellipsoplacolithus exsectus*“.

Literatur

- BLACK, M. (1965): Coccolithen. — Endeavour, vol. 24, pag. 131—137. London.
- & BARNES, B. (1961): Coccoliths and Discoasters from the floor of the South Atlantic Ocean. — J. Roy. Microsc. Soc., vol. 80, pag. 137—147, tab. 19—26. London.
- BRAARUD, T. — DEFLANDRE, G. — HALLDAL, P. — KAMPTNER, E. (1955): Terminology, nomenclature, and systematics of the Coccolithophoridae. — Micropaleont., vol. 1, pag. 157—159. New York.
- & NORDLI, E. (1952): Coccoliths of *Coccolithus huxleyi* seen in an Electron Microscope. — Nature, vol. 170, pag. 361/362. London.
- BRAMLETTE, M. N. & RIEDEL, W. R. (1954): Stratigraphic value of Discoasters and some others microfossils related to recent Coccolithophores. — J. Paleont., vol. 28, pag. 385—403.
- COHEN, C. L. D. (1964): Coccolithophorids from two Caribbean deep-sea cores. — Micropaleont., vol. 10, pag. 231—250, tab. 1—6. New York.
- (1965): Coccoliths and Discoasters from Adriatic bottom. — Leidse Geologische Mededelingen, Deel 35, Blz. 1—44, 25 tab.
- DEFLANDRE, G. (1952): Classe des Coccolithophoridés. — Traité de Zoologie (P. P. Grassé), vol. 1, pag. 439—470. Paris.
- & FERT, CH. (1954): Observations sur les Coccolithophoridés actuels et fossiles en microscope ordinaire et électronique. — Ann. Paléont., vol. 40, pag. 117—176, tab. 1—15. Paris.
- GAARDER, K. R. (1954): Coccolithineae, Silicoflagellatse, Pterospermataceae and other forms from the “Michael Sars” North Atlantic Deep-Sea Expedition 1910. — Rep. Sci. Res. “Michael Sars” North Atlantic Deep-Sea Exped. 1910, vol. 2, Nr. 4, 20 pag., 4 Tabellen. Bergen.

- HALLDAL, P. & MARKALI, J. (1955): Electron Microscope Studies on Coccolithophorids from the Norwegian Sea, the Gulf Stream and the Mediterranean. — Avh. Norske Vidensk.-Akad. Oslo, I, mat.-naturv. Kl., Nr. 1, 30 pag., 27 tab. Oslo.
- HASLE, G. R. (1960): Plankton Coccolithophorids from the Subantarctic and Equatorial Pacific. — Nytt Mag. Bot., vol. 8, pag. 77—88, 3 tab. Oslo.
- HENTSCHEL, E. (1932): Die biologischen Methoden und das biologische Beobachtungsmaterial der „Meteor“-Expedition. — Wiss. Ergebn. dtsh. Atlant. Exped. „Meteor“ 1925—1927, 174 pag., 1 Karte. Berlin—Leipzig.
- (1936): Allgemeine Biologie des Südatlantischen Ozeans. — Wiss. Ergebn. dtsh. Atlant. Exped. „Meteor“ 1925—1927, vol. 11, 344 pag., 42 Beil. Berlin—Leipzig.
- KAMPTNER, E. (1927): Beitrag zur Kenntnis adriatischer Coccolithophoriden. — Arch. Protistenkde., vol. 58, pag. 173—184. Jena.
- (1928): Über das System und die Phylogenie der Kalkflagellaten. — Ibidem, vol. 64, pag. 19—43.
- (1937a): Über Dauersporen bei marinen Coccolithineen. — S.-B. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl. Abt. I, vol. 146, pag. 67—76, tab. 1. Wien.
- (1937b): Neue und bemerkenswerte Coccolithineen aus dem Mittelmeer. — Arch. Protistenkde., vol. 89, pag. 279—316, tab. 14—17. Jena.
- (1941): Die Coccolithineen der Südwestküste von Istrien. — Ann. Naturhistor. Mus. Wien, vol. 51, pag. 54—149, tab. 1—15. Wien.
- (1944): Coccolithineen-Studien im Golf von Neapel. — Wiener bot. Z. (= Österr. bot. Z.), vol. 93, pag. 138—147. Wien.
- (1946): Zur Kenntnis der Coccolithineen-Gattung Thoracosphaera Kpt. — Anz. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl., vol. 83, pag. 100—103. Wien.
- (1948): Coccolithen aus dem Torton des Inneralpinen Wiener Beckens. — S.-B. Österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., Abt. I, vol. 157, pag. 1—16, tab. 1/2. Wien.
- (1952): Das mikroskopische Studium des Skelettes der Coccolithineen (Kalkflagellaten). Übersicht der Methoden und Ergebnisse. — Mikroskopie, vol. 7, pag. 232—244 (Die Gestalt des Gehäuses und seiner Bauelemente), pag. 375—386 (Der Feinbau der Coccolithen). Wien.
- (1953): Zur Frage des geologischen Alters der Coccolithineen und ihrer Eignung für fossile Erhaltung. — Anz. Österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., pag. 184—188. Wien.
- (1954): Untersuchungen über den Feinbau der Coccolithen. — Arch. Protistenkde., vol. 100, pag. 1—90. Jena.
- (1955): Fossile Coccolithineen-Skelettreste aus Insulinde. Eine mikropaläontologische Untersuchung. — Verh. kon. Nederl. Akad. Wetensch., Afd. Natuurk., 2. R. vol. 50, Nr. 2, 87 pag., 9 tab. Amsterdam.
- (1956a): Zur Systematik und Nomenklatur der Coccolithineen. — Anz. Österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., vol. 93, pag. 4—11. Wien.
- (1956b): Das Kalkskelett von *Coccolithus huxleyi* (Lohm.) Kpt. und *Gephyrocapsa oceanica* Kpt. (Coccolithineae). — Arch. Protistenkde., vol. 101, pag. 171—202, tab. 16. Jena.
- (1958): Betrachtungen zur Systematik der Kalkflagellaten, nebst Versuch einer neuen Gruppierung der Chrysomonadales. — Ibidem, vol. 103, pag. 54—116.
- (1962): Tertiäre und nach-tertiäre Coccolithineen-Skelettreste aus Tiefsee-Ab lagerungen des östlichen Pazifischen Ozeans. — Palaeont. Z., vol. 36, pag. 13. Stuttgart.
- (1963): Coccolithineen-Skelettreste aus Tiefseeablagerungen des Pazifischen Ozeans. Eine nannopaläontologische Untersuchung. — Ann. Naturhistor. Mus. Wien, vol. 66, pag. 139—204, tab. 1—9. Wien.

- LECAL, J. (1952): Sur un Protiste pélagique rattachable aux Discoastérides. — Arch. Zool. expér. gen., vol. 89, pag. 51—55 (Notes et Revue). Paris.
- (1965): A propos de *Michaelsarsia elegans*, Flagellé Calcaire. — Bull. Soc. histoire natur. Toulouse, vol. 100, pag. 427—432, tab. 4—7. Toulouse.
- LOEBLICH, A. R. & TAPPAN, H. (1966): Annotated Index and Bibliography of Calcareous Nannoplankton. — Phycologia, vol. 5, pag. 81—216.
- LOHMANN, H. (1902): Die Coccolithophoridae, eine Monographie der Coccolithen bildenden Flagellaten, zugleich ein Beitrag zur Kenntnis des Mittelmeerauftriebs. — Arch. Protistenkde., vol. 1, pag. 89—165, tab. 4—6. Jena.
- (1903): Neue Untersuchungen über den Reichtum des Meeres an Plankton und über die Brauchbarkeit der verschiedenen Fangmethoden. — Wiss. Meeresuntersuch., N. F. Abt. Kiel, vol. 7, pag. 1—87.
- (1912): Untersuchungen über das Pflanzen- und Tierleben der Hochsee. Zugleich ein Bericht über die biologischen Arbeiten auf der Fahrt der „Deutschland“ von Bremerhaven nach Buenos Aires in der Zeit vom 7. Mai bis 7. September 1911. — Veröff. Inst. Meereskde., N. F., A, Heft 1. Berlin.
- (1920): Die Bevölkerung des Ozeans mit Plankton nach den Ergebnissen der Zentrifugenfänge während der Ausreise der „Deutschland“ 1911, zugleich ein Beitrag zur Biologie des Atlantischen Ozeans. — Arch. Biont., vol. 4, Heft 3, 617 pag., 16 tab. Berlin.
- MARKALI, J. & PAASCHE, E. (1955): On two Species of Umbellosphaera, a new Marine Coccolithophorid Genus. — Nytt Mag. Bot., vol. 4, pag. 95—100. Oslo.
- NORRIS, R. E. (1965): Living cells of *Ceratolithus cristatus* (Coccolithophorineae). — Arch. Protistenkde., vol. 108, pag. 19—24, tab. 11—13. Jena.
- OSTENFELD, C. H. (1899): Über *Coccosphaera* und einige neue Tintinnoideen im Plankton des nördlichen Atlantischen Ozeans. — Zool. Anz., vol. 22, pag. 433—436. Leipzig.
- (1900): Über *Coccosphaera*. — Zool. Anz., vol. 23, pag. 198—200. Leipzig.
- SCHILLER, J. (1913): Vorläufige Ergebnisse der Phytoplankton-Untersuchungen auf den Fahrten S. M. S. „Najade“ in der Adria 1910. I. Die Coccolithophoriden. — S.-B. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl., vol. 122, Abt. 1, pag. 597—617, tab. 1—3. Wien.
- (1925): Die planktonischen Vegetationen des adriatischen Meeres. A) Die Coccolithophoriden-Vegetation in den Jahren 1911—14. — Arch. Protistenkde., vol. 51, pag. 1—130, tab. 1—9. Jena.
- (1926): Über Fortpflanzung, geißellose Gattungen und die Nomenklatur der Coccolithophoraceen. — Arch. Protistenkde., vol. 53, pag. 326—342. Jena.
- (1930): Coccolithineae. — Dr. L. Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, 2. Aufl., vol. 10 (Flagellatae), pag. 89—273. Leipzig.
- SCHOTT, G. (1944): Geographie des Atlantischen Ozeans, 3. Aufl. Hamburg.
- TAN SIN HOK (1927): Over de samenstelling en het ontstaan van krijt- en mergel-gesteenten van de Molukken. — Jaarb. Mijnwezen Nederlandsch-Indie, vol. 1926, Verh., 3. Teil, pag. 1—165, tab. 1—16. s'Gravenhage.
- WALLICH, G. C. (1877): Observations on the Cocosphere. — Ann. Mag. Natur. History, ser. 4, vol. 19, pag. 342—348, tab. 17. London.

Register der Gattungs-, Art- und Personennamen

<i>Acanthoica</i> 119, 168	<i>apocresis</i> (<i>Discolithus</i>) 131, 180
<i>adriaticus</i> (<i>Halopappus</i>) 178	<i>apsteinii</i> (<i>Scyphosphaera</i>) 148, 176, 181, 184
<i>albatrosiana</i> (<i>Thoracosphaera</i>) 154, 155, 176, 177, 178, 183, 185	<i>aranta</i> (<i>Scyphosphaera</i>) 148, 181
<i>Anoplosolenia</i> 120, 168	<i>aster</i> (<i>Discoaster</i>) 163, 182
	<i>asymmetrica</i> (<i>Michaelsarsia</i>) 178

- atrematus* (*Cyclococcolithus*) 128, 180
auletis (*Discolithus*) 131, 132, 171, 180
 BACHMAYER 118
 BARNES 117, 170, 178, 179, 180, 182, 188
binodosus (*Discoaster*) 163, 182
biperforatus (*Coccolithites*) 171
 BLACK 117, 170, 178, 179, 180, 182, 188
 BLACKMAN 117, 128, 138, 144, 172, 174, 175
 BRAARUD 125, 174, 188
Braarudosphaera 183
 BRAMLETTE 124, 163, 164, 165, 167, 178, 182, 188
brasiliensis (*Anoplosolenia*) 120, 121, 168, 175, 183, 184
brasiliensis (*Cyclindrotheca*) 168
brevispina (*Acanthoica*) 120
brouweri (*Discoaster*) 164, 181, 182
cadomanis (*Cricolithus*) 128, 180
Calcidiscus 121, 179
Calciosolenia 120, 121
Calcitrema 121
Calyptrolithus 122
Calyptrosphaera 183
candora (*Thoracosphaera*) 157, 181, 185
carteri (*Coccolithus*) 173
carteri (*Coccosphaera*) 141
carteri (*Helicosphaera*) 141, 173, 182, 183, 184
cedus (*Calyptrolithus*) 122, 168, 180
Ceratolithus 122, 168, 169
challengeri (*Discoaster*) 164, 181, 182
claviger (*Rhabdosphaera*) 144, 174, 175, 183, 184
clavigera (*Rhabdosphaera*) 174
Coccolithus 124, 126, 140
 COHEN 148, 162, 169, 171, 174, 178, 188
convexus (*Coccolithites*) 171
cordus (*Coccolithus*) 124, 180
corsena (*Thoracosphaera*) 157, 181, 185
Craspedolithus 126
Cricolithus 128,
cristatus (*Ceratolithus*) 122, 168, 169, 181, 183, 185
crucifera (*Discosphaera*) 175
Cyclococcolithus 128
Cycloplacolithus 130
cylindrothecaeformis (*Calciosolenia grani* var.) 121
declivus (*Craspedolithus*) 126, 127, 170, 183
 DEFLANDRE 120, 144, 147, 167, 168, 171, 174, 175, 176, 177, 178, 182, 185, 188
delesus (*Cyclococcolithus*) 130, 180
depressa (*Calyptrosphaera*) 185
Discoaster 163
Discolithus 131
discopora (*Pontosphaera*) 168
Discosphaera 138
doronicoides (*Coccolithus*) 182
ellipsoidea (*Thoracosphaera*) 157, 181
Ellipsoplacolithus 140
eopelagicus (*Coccolithus*) 124, 183
erinaceus (*Rhabdosphaera*) 175
erinaceus (*Rhabdothorax*) 146, 175
exsectus (*Ellipsoplacolithus*) 188
falklandica (*Michaelsarsia*) 178
 FERT 144, 168, 171, 174, 175, 176, 178, 188
 FILCHNER 184
foliosus (*Cycloplacolithus*) 130
forenus (*Discolithus*) 132, 180
fossilis (*Scapholithus*) 147
 FRIESE 118
furus (*Discoaster*) 164, 181
 GAARDER 175, 188
galeana (*Scyphosphaera*) 149, 176, 181
galenis (*Ellipsoplacolithus*) 140, 181
ganoretus (*Scapholithus*) 147, 175, 181
gareta (*Pontosphaera*) 143, 174, 181
Gephyrocapsa 182
gerenus (*Rhabdothorax*) 146, 175, 181
giresus (*Discolithus*) 132, 133, 180
glabrus (*Discolithus*) 131
 GRAN 174
grani (*Calciosolenia*) 121
 HAECKEL 138, 144
 HALLDAL 144, 168, 172, 174, 175, 185, 188, 189
Halopappoideae 163, 178
Halopappus 183
harodus (*Tremalithus*) 161, 181
 HASLE 183, 189
heimi (*Syracosphaera*) 158, 185
heimi (*Thoracosphaera*) 154, 158, 176, 177, 181, 183, 184, 185
Helicosphaera 141, 142, 171, 173
hemirana (*Scyphosphaera*) 150, 181
 HENTSCHEL 168, 184, 185, 189
hentscheli (*Syracosphaera*) 185
horus (*Discolithus*) 133, 180
huxleyi (*Coccolithus*) 125, 182, 183, 184
huxleyi (*Pontosphaera*) 125
imperforata (*Thoracosphaera*) 177, 178
irregularis (*Umbellosphaera*) 162
 KAMPTNER 121, 122, 123, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 140, 141, 142, 144, 146, 154, 155, 158, 159, 160, 162, 169, 172, 173, 176, 178, 185, 188, 189

- lacunosus* (*Ellipsoplacolithus*) 140
laevigatus (*Cycloplacolithus*) 188
 LECAL 190
leptopora (*Coccolithophora*) 129
leptopora (*Coccosphaera*) 129
leptoporus (*Coccolithus*) 129
leptoporus (*Cyclococcolithus*) 128, 129, 170, 171, 182, 183, 184
 LIPPERT 118
 LOEBLICH 174, 190
 LOHMANN 119, 120, 121, 126, 129, 144, 145, 148, 154, 158, 162, 167, 168, 172, 173, 174, 176, 178, 184, 185, 190
magna (*Scyphosphaera*) 150, 181
malenus (*Scapholithus*) 147, 181
 MARKALI 144, 162, 168, 172, 174, 175, 178, 189, 190
Mathasterites 167
 MARTINI 163
medusoides (*Calcidiscus*) 160
medusoides (*Tiarolithus*) 159, 160, 178, 179, 183
meteoris (*Cyclococcolithus*) 185
Michaelsarsia 183
minesus (*Coccolithus*) 125, 180
mirabilis (*Cyclococcolithus*) 163
mirabilis (*Umbilicosphaera*) 178, 162, 182, 183, 184
molengraaffi (*Discoaster*) 164
multiradiatus (*Cricolithus*) 128
 MURRAY, G. 128, 129, 138, 144, 172, 174, 175, 176
 MURRAY, J. 117, 118, 170, 181
murrayi (*Discoaster*) 182
nana (*Pontosphaera*) 175
narena (*Thoracosphaera*) 158, 181, 185
niteus (*Discolithus*) 133, 134, 180
 NORDLI 125
 NORRIS 124, 168, 169, 190
oceanica (*Gephyrocapsa*) 182
oredux (*Ellipsoplacolithus*) 141, 181
oremesa (*Scyphosphaera*) 151, 181
 OSTENFELD 138, 142, 171, 174, 190
 PAASCHE 162, 178, 190
pelagica (*Coccolithophora*) 126, 173
pelagica (*Coccosphaera*) 126
pelagica (*Thoracosphaera*) 158
pelagicus (*Coccolithus*) 124, 126, 140, 169, 170, 171, 173, 181, 184
pentradiatus (*Discoaster*) 165, 182
perplexus (*Discoaster*) 165, 178, 182,
 PETERSSON 118
phaseolus (*Discolithus*) 171
pirenus (*Discolithus*) 134, 171, 180
pirocenus (*Cyclococcolithus*) 169, 180
Pontosphaera 143
porosa (*Scyphosphaera*) 151, 152, 181
praeceps (*Calcitrema*) 121
pulchra (*Syracosphaera*) 154, 176, 182, 183, 184
quattrosolina (*Acanthoica*) 119, 120, 167, 168, 183, 184
raclus (*Discolithus*) 134, 180
radolenis (*Discolithus*) 135, 180
ragulus (*Craspedolithus*) 127, 180, 181, 185
 RAJEWSKY 118
randeus (*Calcidiscus*) 121, 180
ranesum (*Calcitrema*) 122, 180
ranus (*Coccolithus*) 126, 180
rectilineatus (*Tiarolithus*) 160, 183
redogenus (*Discolithus*) 135, 136, 180
regalis (*Discosphaera*) 175
rela (*Thoracosphaera*) 158, 181
reliana (*Thoracosphaera*) 159, 181, 185
renalis (*Cycloplacolithus*) 130, 180
 RENARD 117, 168, 170, 176, 181
Rhabdosphaera 144, 146
Rhabdothorax 146, 175
ribosus (*Discolithus*) 136, 171, 181
ricoseta (*Thoracosphaera*) 159, 176, 181
 RIEDEL 124, 163, 164, 165, 167, 178, 182, 188
rodalis (*Tremalithus*) 161, 181
rorsus (*Discolithus*) 137, 181
Scapholithus 147
 SCHILLER 120, 121, 124, 126, 128, 129, 170, 178, 185, 190
 SCHOTT 190
 SCHWARZ 124
scutellum (*Discolithus*) 144
scutellum (*Pontosphaera*) 144, 174
Scyphosphaera 148, 176
sinuatus (*Coccolithites*) 171
splendens (*Michaelsarsia*) 178
stenophylla (*Deutschlandia*) 185
styliifer (*Rhabdosphaera*) 145, 171, 174, 175, 184
styliifera (*Rhabdosphaera*) 174
subtilis (*Calypptosphaera*) 184
subtilis (*Thoracosphaera*) 159, 181
Syracosphaera 154
syracusana (*Pontosphaera*) 143
tamal's (*Discoaster*) 166, 181
tanesus (*Discolithus*) 137, 181
 TAN SIN HOK 163, 164, 165, 182, 190
 TAPPAN 174

tarosus (*Discoaster*) 166, 181
tarsina (*Rhabdosphaera*) 146, 181
telesmus (*Ceratolithus*) 124, 169
tensus (*Cyclococcolithus*) 130, 180
tenuis (*Coccolithus*) 162
tenuis (*Umbellosphaera*) 162
thomsoni (*Discosphaera*) 138
Thoracosphaera 154, 177
Tiarolithus 159, 179
tora (*Scyphosphaera*) 153, 181
Tremalithus 160
trenus (*Discolithus*) 138, 181

tridenus (*Discoaster*) 166, 167, 181
tribrachiatatus (*Marthasterites*) 167, 182
tubifer (*Discosphaera*) 138, 172, 173, 174,
 184
tubifer (*Rhabdosphaera*) 171, 174
tubifera (*Discosphaera*) 174
Umbellosphaera 162
Umbilicosphaera 162
umbrella (*Tremalithus*) 160
vahseli (*Halopappus*) 178
variabilis (*Pontosphaera*) 144, 174, 183
 WALLICH 124, 126, 141, 142, 170, 173, 190

Tafellegenden

Die Mikrophotogramme haben durchwegs den 3000-fachen Abbildungsmaßstab. Die Elektronenbilder jedoch haben davon abweichende, individuelle Abbildungsmaßstäbe, die in den Legenden der Figuren jeweils angeführt erscheinen.

Tafel 1

Fig. 1. *Acanthoica quattropsina* LOHMANN. Polarer Coccolith mit langem Stachel. Mikrophotogramm.

Fig. 2. *Acanthoica quattropsina* LOHMANN. Polarer Coccolith mit langem Stachel. Elektronen-Photogramm. 11.300 ×.

Fig. 3. *Calyptrolithus cedus* nov. spec. Elektronen-Photogramm. 11.800 ×.

Fig. 4. *Calcitrema ranesum* nov. spec. Mikrophotogramm.

Fig. 5. *Anoplosolenia brasiliensis* (LOHMANN) DEFLANDRE. Elektronen-Photogramm. 11.300 ×.

Fig. 6. *Ceratolithus cristatus* KAMPTNER. Ansicht der Vorderseite. Mikrophotogramm.

Fig. 7. *Ceratolithus cristatus* KAMPTNER. Teilstück des kürzeren Horns von der Schmalseite. Stäbe der Blattleiste sichtbar. Mikrophotogramm.

Tafel 2

Fig. 8. *Ceratolithus cristatus* KAMPTNER. Längeres Horn von der Schmalseite, mit zum Teil erhaltenen Blattleisten. Mikrophotogramm.

Fig. 9. *Ceratolithus telesmus* NORRIS. Flächenansicht. Mikrophotogramm.

Fig. 10. *Ceratolithus telesmus* NORRIS. Flächenansicht. Mikrophotogramm.

Fig. 11. *Ceratolithus telesmus* NORRIS. Flächenansicht. Mikrophotogramm.

Fig. 12. *Coccolithus minesus* nov. spec. Placolith von der Breitseite. Basale Randscheibe durch Fremdkörper stark verdeckt. Elektronen-Photogramm. 17.400 ×.

Fig. 13. *Coccolithus eopelagicus* BRAMLETTE & RIEDEL. Mikrophotogramm.

Fig. 14. *Coccolithus pelagicus* (WALLICH) SCHILLER. Mikrophotogramm.

Fig. 15. *Coccolithus cordus* nov. spec. Elektronen-Photogramm. 31.200 ×.

Tafel 3

Fig. 16. *Craspedolithus declivus* KAMPTNER. Kalkkörper von der Unterseite, ein wenig schief liegend. Elektronenphotogramm. 11.600 ×.

Fig. 17. *Coccolithus huxleyi* (LOHMANN) KAMPTNER. Elektronen-Photogramm eines Placolithen. 12.650 ×.

Fig. 18. *Craspedolithus declivus* KAMPTNER. Mikrophotogramm.

Fig. 19. *Coccolithus huxleyi* (LOHMANN) KAMPTNER. Mikrophotogramm eines ganzen Gehäuses.

Fig. 20. *Craspedolithus ragulus* nov. spec. Mikrophotogramm.

Fig. 21. *Cyclococolithus leptoporus* (MURRAY & BLACKMAN) KAMPTNER. Mikrophotogramm.

Fig. 22. *Cyclococolithus atrematus* nov. spec. Seitenansicht. Elektronen-Photogramm. 20.800 × .

Fig. 23. *Cyclococolithus atrematus* nov. spec. Flächenansicht. Elektronen-Photogramm. 15.300 × .

Tafel 4

Fig. 24. *Cycloplacolithus delesus* nov. spec. Elektronen-Photogramm. 25.600 × .

Fig. 25. *Cycloplacolithus pirocenus* nov. spec. Elektronen-Photogramm. 18.000 × .

Fig. 26. *Cycloplacolithus renalis* nov. spec. Zwei verschieden große, nebeneinander liegende Placolithen. Elektronen-Photogramm. 20.000 × .

Fig. 27. *Cycloplacolithus tensus* nov. spec. Elektronen-Photogramm. 15.000 × .

Fig. 28. *Discolithus giresus* nov. spec. Discolith in Seitenansicht. Mikrophotogramm.

Fig. 29. *Discolithus horus* nov. spec. Discolith in Seitenansicht. Mikrophotogramm.

Tafel 5

Fig. 30. *Discolithus ribosus* nov. spec. Discolith in Flächenansicht. Elektronen-Photogramm. 18.800 × .

Fig. 31. *Discolithus ribosus* nov. spec. Discolith mit seiner Längsachse schief gestellt. Elektronen-Photogramm. 24.000 × .

Fig. 32. *Discolithus rorsus* nov. spec. Elektronen-Photogramm. 7050 × .

Fig. 33. *Discolithus pirenus* nov. spec. Elektronen-Photogramm. 12.100 × .

Fig. 34. *Discolithus redogenus* nov. spec. Mikrophotogramm.

Fig. 35. *Discolithus radolenis* nov. spec. Mikrophotogramm.

Fig. 36. *Discosphaera tubifer* (MURRAY & BLACKMAN) LOHMANN. Mikrophotogramm.

Fig. 37. *Discosphaera tubifer* (MURRAY & BLACKMAN) LOHMANN. Basale Scheibe des Rhabdolithen bereits abgebrochen. Elektronen-Photogramm. 9600 × .

Tafel 6

Fig. 38. *Discosphaera tubifer* (MURRAY & BLACKMAN) LOHMANN. Basale Scheibe bereits abgebrochen. Elektronen-Photogramm. 6870 × .

Fig. 39. *Discosphaera tubifer* (MURRAY & BLACKMAN) LOHMANN. Rest eines weitgehend zerstörten Rhabdolithen. Elektronen-Photogramm. 20.100 × .

Fig. 40. *Discosphaera tubifer* (MURRAY & BLACKMAN) LOHMANN. Vom Rhabdolithen nur die mittlere, bereits stark korrodierte Partie noch vorhanden. Elektronen-Photogramm. 14.400 × .

Fig. 41. *Ellipsoplacolithus galenis* nov. spec. Elektronen-Photogramm. 21.000 × .

Fig. 42. *Discosphaera tubifer* (MURRAY & BLACKMAN) LOHMANN. Distale Erweiterung des Rhabdolithen bereits zerstört. Elektronen-Photogramm. 23.400 × .

Fig. 43. *Ellipsoplacolithus oredus* nov. spec. Elektronen-Photogramm. 17.400 × .

Fig. 44. *Discosphaera tubifer* (MURRAY & BLACKMAN) LOHMANN. Vom Rhabdolithen nur die mittlere Partie noch vorhanden. Elektronen-Photogramm. 11.800 × .

Tafel 7

Fig. 45. *Helicosphaera carteri* (WALLICH) KAMPTNER. Unterseite. Mikrophotogramm.

Fig. 46. *Helicosphaera carteri* (WALLICH) KAMPTNER. Oberseite. Mikrophotogramm.

Fig. 47. *Pontosphaera scutellum* KAMPTNER. Mikrophotogramm.

Fig. 48. *Helicosphaera carteri* (WALLICH) KAMPTNER. Seitenansicht (Vorderseite). Mikrophotogramm.

Fig. 49. *Helicosphaera carteri* (WALLICH) KAMPTNER. Seitenansicht (Hinterseite). Mikrophotogramm.

Fig. 50. *Pontosphaera scutellum* KAMPTNER. Discolith von der Breitseite. Mikrophotogramm.

Fig. 51. *Rhabdosphaera claviger* MURRAY & BLACKMAN. Elektronen-Photogramm. 6110 \times .

Fig. 52. *Pontosphaera variabilis* HALLDAL & MARKALI. Elektronen-Photogramm. 25.500 \times .

Fig. 53. *Rhabdosphaera claviger* MURRAY & BLACKMAN. Mikrophotogramm.

Fig. 54. *Rhabdosphaera stylijer* LOHMANN. Zwei verschieden große Rhabdolithen. Mikrophotogramm.

Tafel 8

Fig. 55. *Rhabdosphaera claviger* MURRAY & BLACKMAN. Elektronen-Photogramm eines mit verdünnter Salzsäure vorbehandelten Rhabdolithen. 6000 \times .

Fig. 56. *Rhabdosphaera stylijer* LOHMANN. Rhabdolith mit korrodiertem distalen Ende. Elektronen-Photogramm. 11.300 \times .

Fig. 57. *Rhabdosphaera stylijer*. LOHMANN Mikrophotogramm.

Fig. 58. *Rhabdosphaera stylijer* LOHMANN. Elektronen-Photogramm. 9400 \times .

Fig. 59. *Scapholithus ganoretus* nov. spec. Elektronen-Photogramm. 11.800 \times .

Fig. 60. *Rhabdothorax gerenus* nov. spec. drei aneinander haftende Rhabdolithen. Mikrophotogramm.

Fig. 61. *Rhabdosphaera tarsina* nov. spec. Mikrophotogramm.

Fig. 62. *Scapholithus malenus* nov. spec. Mikrophotogramm.

Tafel 9

Fig. 63. *Rhabdothorax gerenus* nov. spec. Halbes Gehäuse bei mittlerer Einstellung des optischen Schnittes. Mikrophotogramm.

Fig. 64. *Scyphosphaera apsteini* LOHMANN. Mikrophotogramm.

Fig. 65. *Scyphosphaera apsteini* LOHMANN. Mikrophotogramm.

Fig. 66. *Scyphosphaera hemirana* nov. spec. Mikrophotogramm.

Fig. 67. *Scyphosphaera apsteini* LOHMANN. Mikrophotogramm.

Fig. 68. *Scyphosphaera galeana* nov. spec. Mikrophotogramm.

Tafel 10

Fig. 69. *Scyphosphaera apsteini* LOHMANN. Mikrophotogramm.

Fig. 70. *Scyphosphaera apsteini* LOHMANN. Mikrophotogramm.

Fig. 71. *Scyphosphaera apsteini* LOHMANN. Mikrophotogramm.

Fig. 72. *Scyphosphaera porosa* nov. spec. Mikrophotogramm.

Fig. 73. *Scyphosphaera porosa* nov. spec. Mikrophotogramm.

Fig. 74. *Scyphosphaera oremesa* nov. spec. Mikrophotogramm.

Fig. 75. *Syracosphaera pulchra* LOHMANN. Gehäusewand-Coccolith. Mikrophotogramm.

Fig. 76. *Syracosphaera pulchra* LOHMANN. Mündungs-Coccolith in Seitenansicht. Mikrophotogramm.

Fig. 77. *Scyphosphaera hemirana* nov. spec. Mikrophotogramm.

Tafel 11

Fig. 78. *Thoracosphaera albatrosiana* KAMPTNER. Mikrophotogramm eines Gehäuses bei hoher (tangentialer) Einstellung des optischen Schnittes.

Fig. 79. *Thoracosphaera albatrosiana* KAMPTNER. Mikrophotogramm des in Fig. 78 abgebildeten Gehäuses bei mittlerer Einstellung des optischen Schnittes.

Tafel 12

Fig. 80. *Thoracosphaera albatrosiana* KAMPTNER. Bruchstück der Gehäusewand in Flächenansicht. Mikrophotogramm.

Fig. 81. *Thoracosphaera corsena* nov. spec. Mikrophotogramm eines Gehäuses bei mittlerer Einstellung des optischen Schnittes.

Fig. 82. *Thoracosphaera corsena* nov. spec. Mikrophotogramm eines Gehäuses bei mittlerer Einstellung des optischen Schnittes.

Fig. 83. *Thoracosphaera corsena* nov. spec. Mikrophotogramm des in Fig. 82 abgebildeten Gehäuses bei hoher (tangentialer) Einstellung des optischen Schnittes.

Fig. 84. *Thoracosphaera corsena* nov. spec. Mikrophotogramm eines Gehäuses bei mittlerer Einstellung des optischen Schnittes.

Fig. 85. *Thoracosphaera corsena* nov. spec. Mikrophotogramm des in Fig. 84 abgebildeten Gehäuses bei hoher (tangentialer) Einstellung des optischen Schnittes.

Tafel 13

Fig. 86. *Thoracosphaera ellipsoidea* nov. spec. Mikrophotogramm des Gehäuses im Längsschnitt.

Fig. 87. *Thoracosphaera ricoseta* nov. spec. Fragment der Gehäusewand in Flächenansicht. Mikrophotogramm.

Fig. 88. *Syracosphaera pulchra* LOHMANN. Elektronen-Photogramm. $10.800\times$.

Fig. 89. *Thoracosphaera heimi* (LOHMANN) KAMPTNER. Mikrophotogramm eines Gehäuses bei hoher (tangentialer) Einstellung des optischen Schnittes.

Fig. 90. *Thoracosphaera heimi* (LOHMANN) KAMPTNER. Mikrophotogramm des in Fig. 89 abgebildeten Gehäuses bei mittlerer Einstellung des optischen Schnittes.

Tafel 14

Fig. 91. *Thoracosphaera heimi* (LOHMANN) KAMPTNER. Mikrophotogramm eines Gehäuses bei hoher (tangentialer) Einstellung des optischen Schnittes.

Fig. 92. *Thoracosphaera heimi* (LOHMANN) KAMPTNER. Mikrophotogramm des in Fig. 91 abgebildeten Gehäuses bei mittlerer Einstellung des optischen Schnittes.

Fig. 93. *Thoracosphaera subtilis* nov. spec. Mikrophotogramm eines halben Gehäuses bei hoher (tangentialer) Einstellung des optischen Schnittes.

Fig. 94. *Thoracosphaera subtilis* nov. spec. Mikrophotogramm des in Fig. 93 abgebildeten Gehäuses bei mittlerer Einstellung des optischen Schnittes.

Fig. 95. *Thoracosphaera heimi* (LOHMANN) KAMPTNER. Mikrophotogramm eines sehr großen (ca. $28\ \mu$) Gehäuses bei hoher (tangentialer) Einstellung des optischen Schnittes.

Tafel 15

Fig. 96. *Thoracosphaera narena* nov. spec. Mikrophotogramm eines Gehäuses bei hoher (tangentialer) Einstellung des optischen Schnittes.

Fig. 97. *Thoracosphaera narena* nov. spec. Mikrophotogramm des in Fig. 96 abgebildeten Gehäuses bei mittlerer Einstellung des optischen Schnittes.

Tafel 16

Fig. 98. *Thoracosphaera narena* nov. spec. Hälfte eines Gehäuses, Bruchrand dem Beschauer zugekehrt. Mikrophotogramm.

Fig. 99. *Thoracosphaera narena* nov. spec. Hälfte eines Gehäuses, Bruchrand dem Beschauer zugekehrt. Mikrophotogramm.

Tafel 17

Fig. 100. *Thoracosphaera candora* nov. spec. Hälfte eines Gehäuses, Bruchrand dem Beschauer zugewandt. Mikrophotogramm.

Fig. 101. *Thoracosphaera narena* nov. spec. Mikrophotogramm eines Gehäuses bei hoher (tangentialer) Einstellung des optischen Schnittes.

Fig. 102. *Thoracosphaera candora* nov. spec. Hälfte eines Gehäuses, Bruchrand dem Beschauer zugewandt. Mikrophotogramm.

Fig. 103. *Thoracosphaera narena* nov. spec. Mikrophotogramm eines Gehäuses bei hoher (tangentialer) Einstellung des optischen Schnittes.

Fig. 104. *Thoracosphaera heimi* (LOHMANN) KAMPTNER. Mikrophotogramm eines Gehäuses mit Mündung. Hohe (tangentiale) Einstellung des optischen Schnittes.

Tafel 18

Fig. 105. *Thoracosphaera candora* nov. spec. Mikrophotogramm eines Gehäuses bei hoher (tangentialer) Einstellung des optischen Schnittes.

Fig. 106. *Thoracosphaera candora* nov. spec. Mikrophotogramm desselben Exemplars wie in der Figur 105, jedoch bei mittlerer Einstellung des optischen Schnittes.

Tafel 19

Fig. 107. *Thoracosphaera rela* nov. spec. Mikrophotogramm eines Gehäuses bei hoher (tangentialer) Einstellung des optischen Schnittes.

Fig. 108. *Thoracosphaera rela* nov. spec. Mikrophotogramm desselben Exemplars wie in der Fig. 107, jedoch bei mittlerer Einstellung des optischen Schnittes.

Tafel 20

Fig. 109. *Thoracosphaera reliana* nov. spec. Mikrophotogramm eines Gehäuses bei hoher (tangentialer) Einstellung des optischen Schnittes.

Fig. 110. *Thoracosphaera reliana* nov. spec. Mikrophotogramm desselben Exemplars wie in der Fig. 109, jedoch bei mittlerer Einstellung des optischen Schnittes.

Tafel 21

Fig. 111. *Thoracosphaera reliana* nov. spec. Mikrophotogramm eines Gehäuses bei hoher (tangentialer) Einstellung des optischen Schnittes.

Fig. 112. *Thoracosphaera reliana* nov. spec. Mikrophotogramm desselben Exemplars wie in der Fig. 111, jedoch bei mittlerer Einstellung des optischen Schnittes.

Tafel 22

Fig. 113. *Thoracosphaera reliana* nov. spec. Mikrophotogramm eines Gehäuses bei hoher (tangentialer) Einstellung des optischen Schnittes.

Fig. 114. *Thoracosphaera reliana* nov. spec. Mikrophotogramm desselben Exemplars wie in der Fig. 113, jedoch bei mittlerer Einstellung des optischen Schnittes.

Tafel 23

Fig. 115. *Tiarolithus medusoides* KAMPTNER. Flächenansicht. Mikrophotogramm.

Fig. 116. *Umbilicosphaera mirabilis* LOHMANN. Flächenansicht. Mikrophotogramm.

Fig. 117. *Tiarolithus rectilineatus* KAMPTNER. Mikrophotogramm.

Fig. 118. *Discoaster perplexus* BRAMLETTE & RIEDEL. Elektronen-Photogramm.

Fig. 119. *Discoaster perplexus* BRAMLETTE & RIEDEL. Elektronen-Photogramm. 10.000 × .

Fig. 120. *Umbellosphaera tenuis* (KAMPTNER) PAASCHE. Elektronen-Photogramm. 8450 × .

Fig. 121. *Umbilicosphaera mirabilis* LOHMANN. Elektronen-Photogramm. 13.200 × .

Fig. 122. *Umbilicosphaera mirabilis* LOHMANN. Placolith in Seitenansicht. Mikrophotogramm.

Fig. 123. *Umbilicosphaera mirabilis* LOHMANN. Placolith in Seitenansicht. Elektronen-Photogramm. 13.200 \times .

Fig. 124. *Tiarolithus medusoides* KAMPTNER. Kalkkörper in Seitenansicht. Mikro-photogramm.

Tafel 24

Fig. 125. *Discoaster perplexus* (BRAMLETTE & RIEDEL) nov. comb. Kalkkörper in Flächenansicht. Mikrophotogramm.

Fig. 126. Glied des Mundstrahls einer Halopappoideen-Spezies. Elektronen-Photo-gramm.

Fig. 127. *Discoaster aster* BRAMLETTE & RIEDEL. Mikrophotogramm.

Fig. 128. *Discoaster binodosus* MARTINI. Mikrophotogramm.

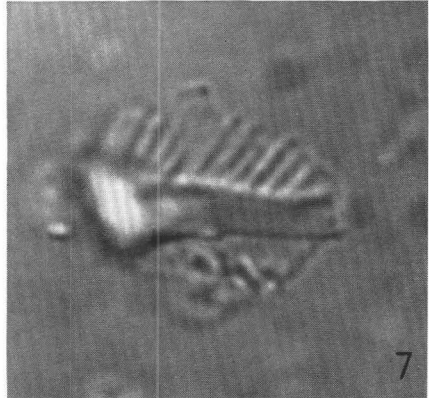
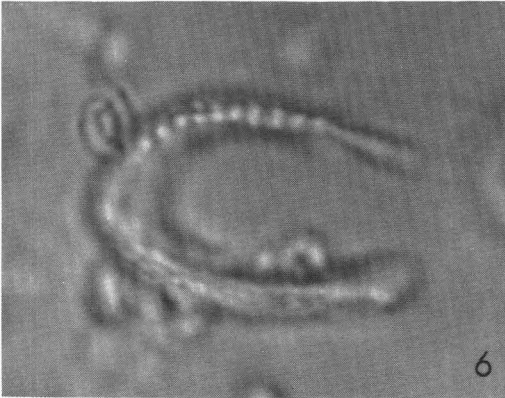
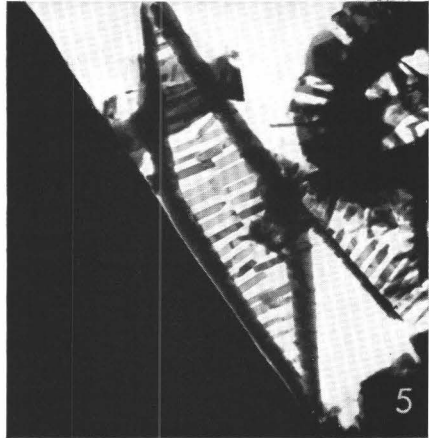
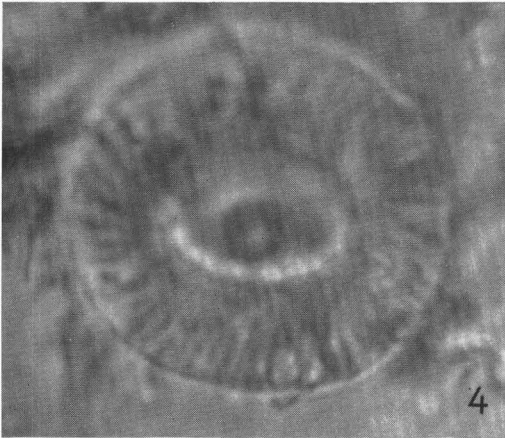
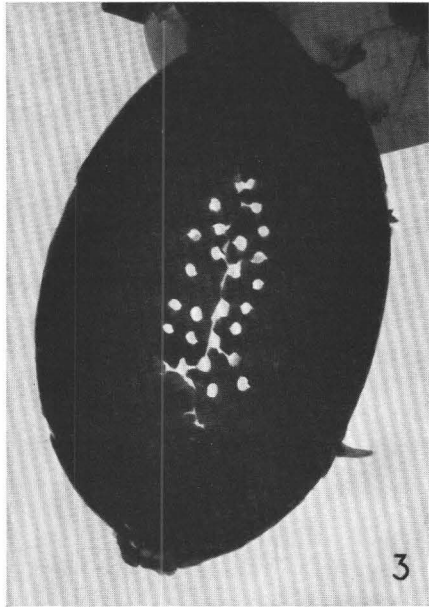
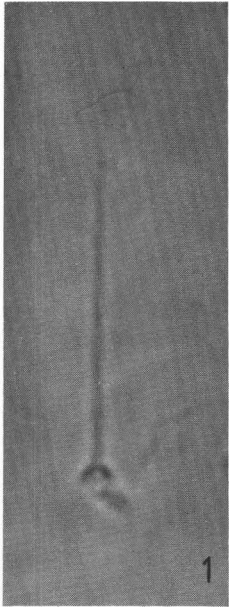
Fig. 129. *Discoaster pentaradiatus* TAN SIN HOK. Mikrophotogramm.

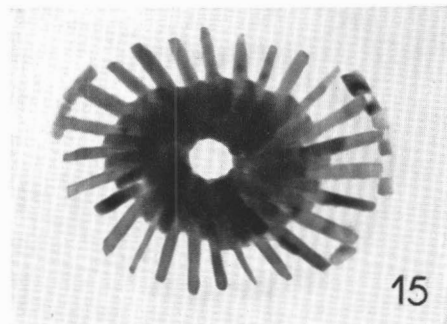
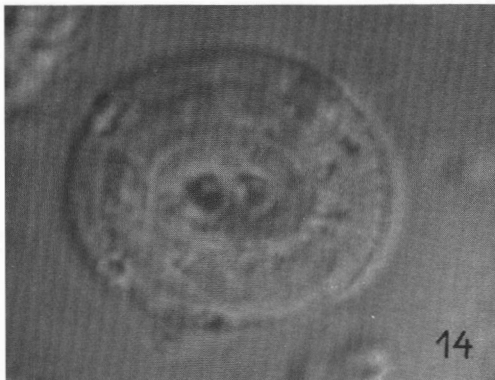
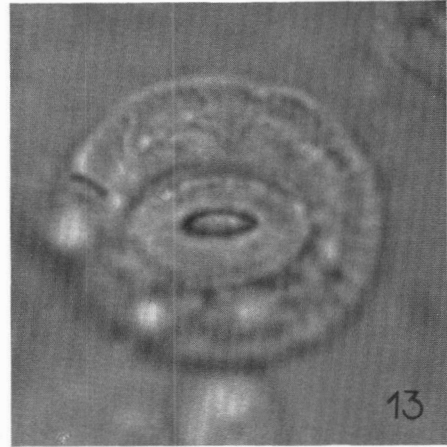
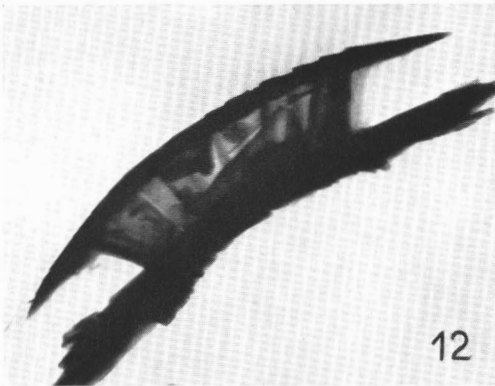
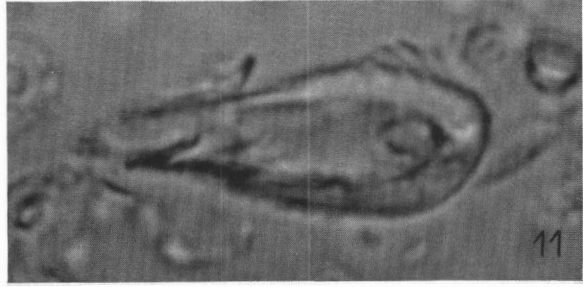
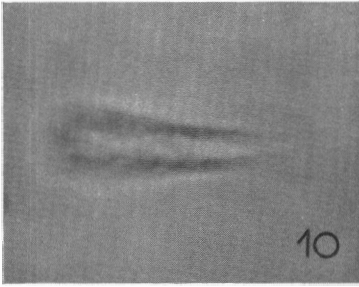
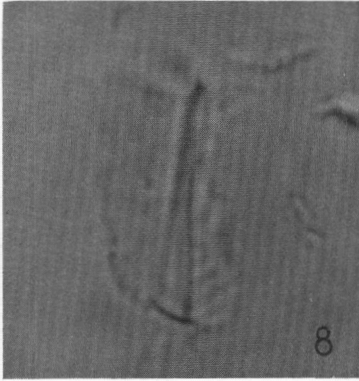
Fig. 130. *Discoaster challengerii* BRAMLETTE & RIEDEL. Mikrophotogramm.

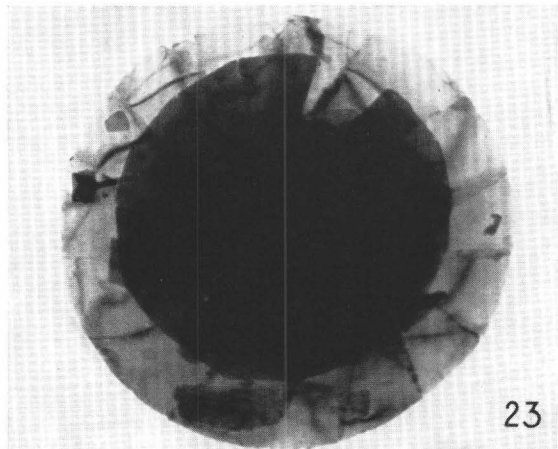
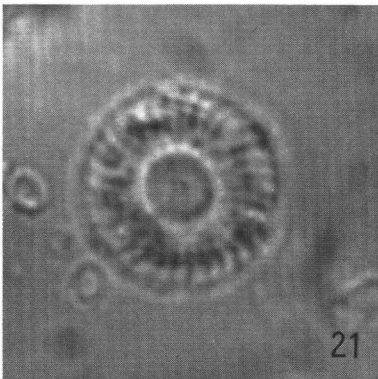
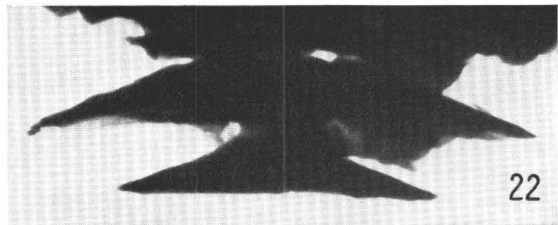
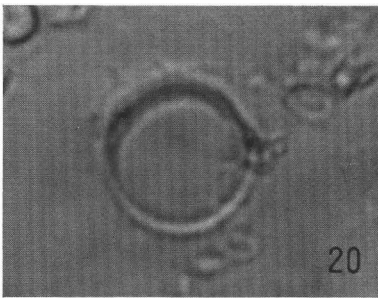
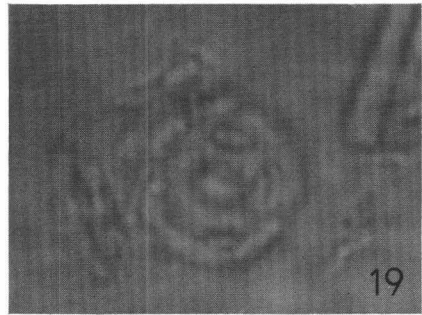
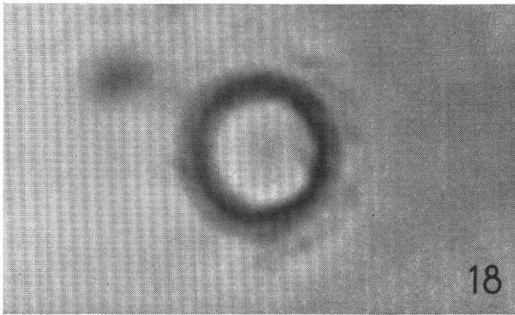
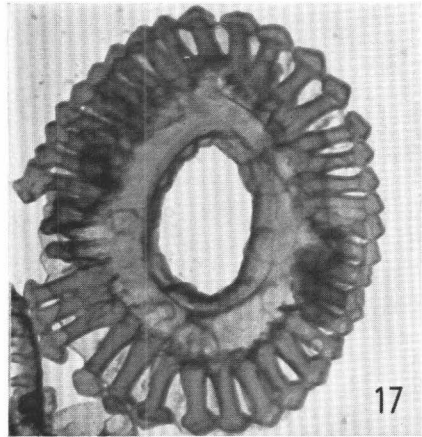
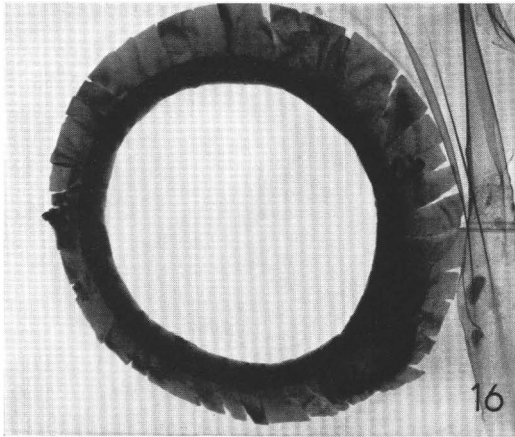
Fig. 131. *Discoaster tamalis* nov. spec. Mikrophotogramm.

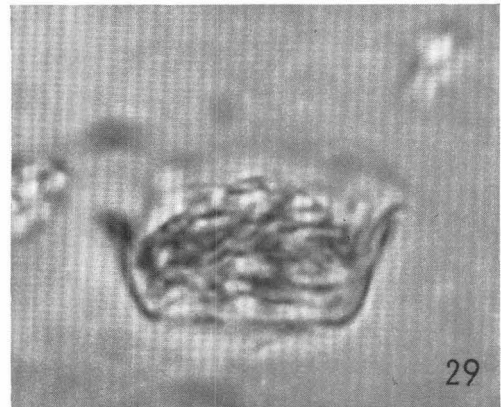
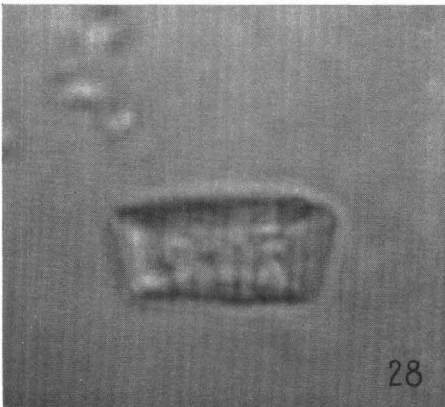
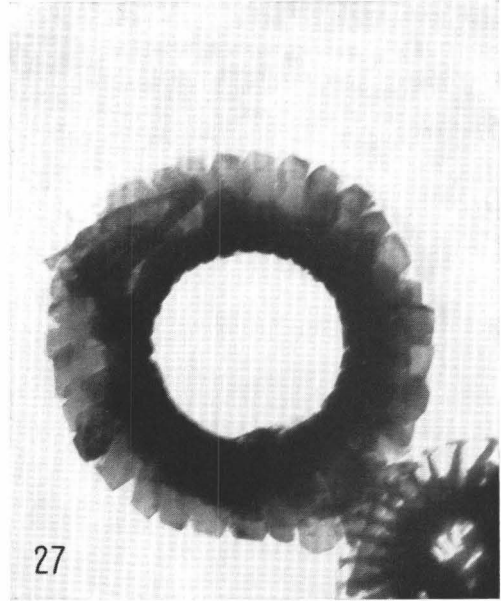
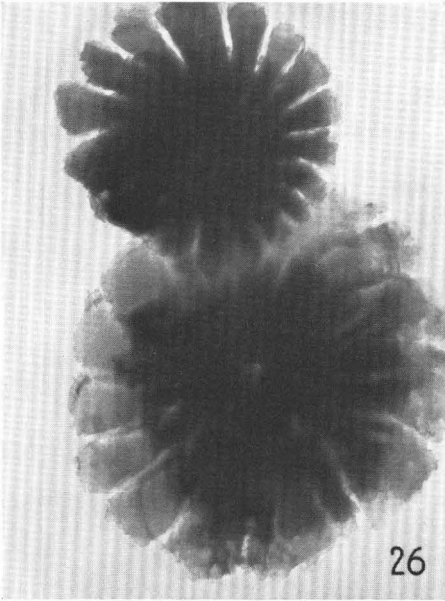
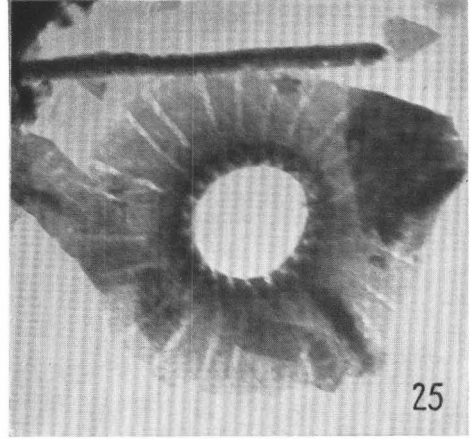
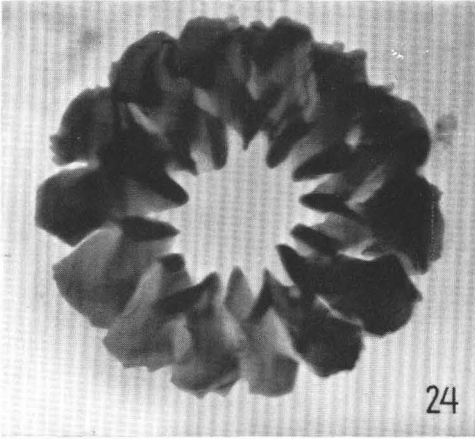
Fig. 132. *Marthasterites tribrachiatus* (BRAMLETTE & RIEDEL) DEFLANDRE. Mikro-photogramm.

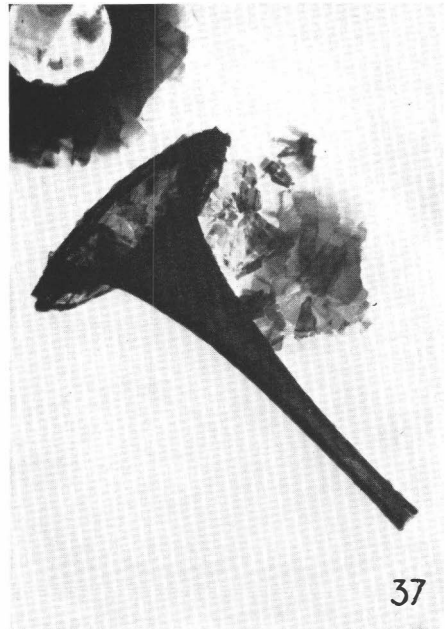
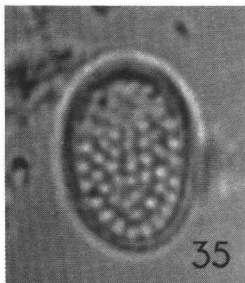
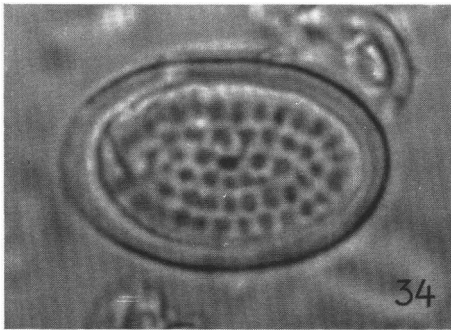
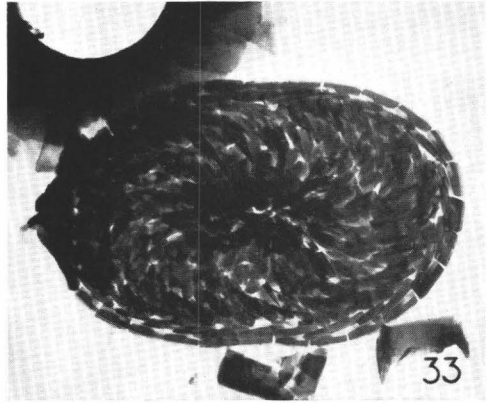
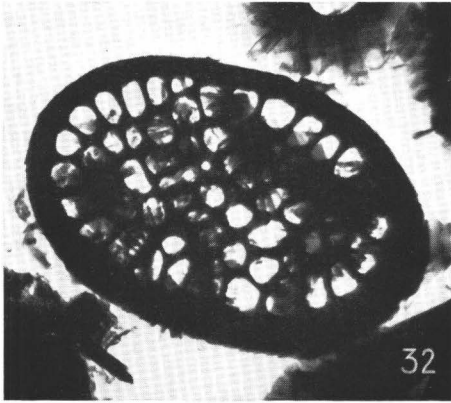
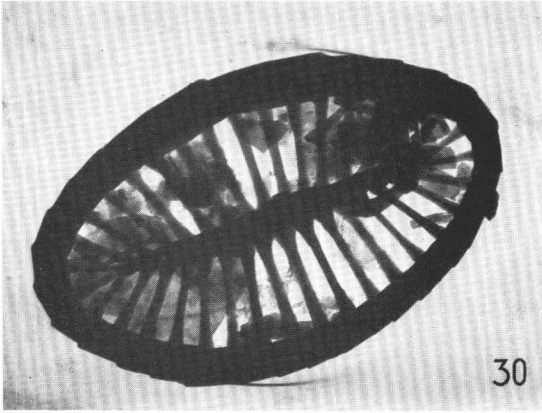
Fig. 133. *Discoaster brouweri* nov. spec. Mikrophotogramm.

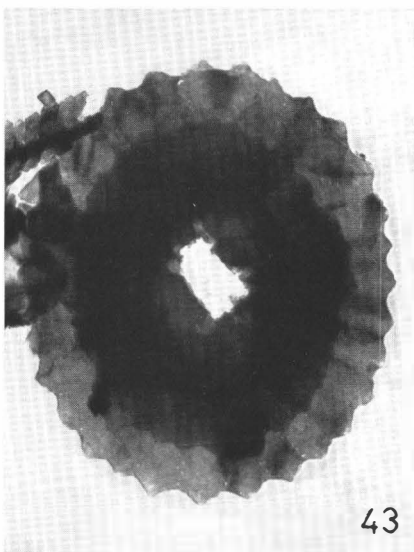
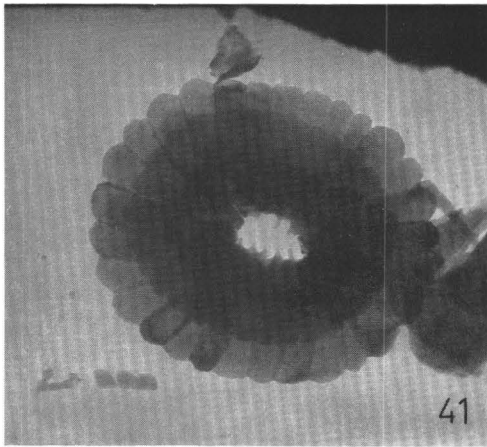
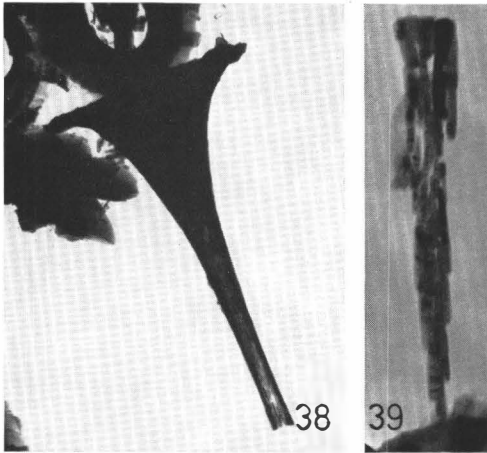


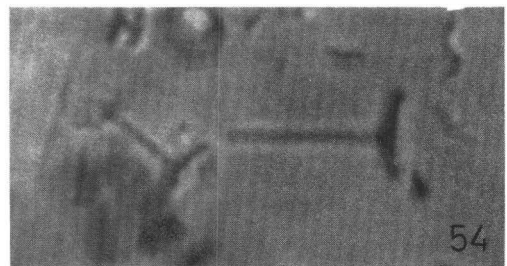
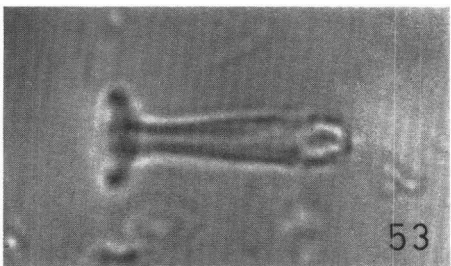
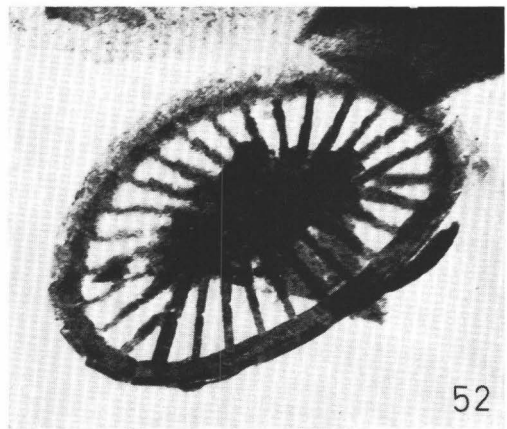
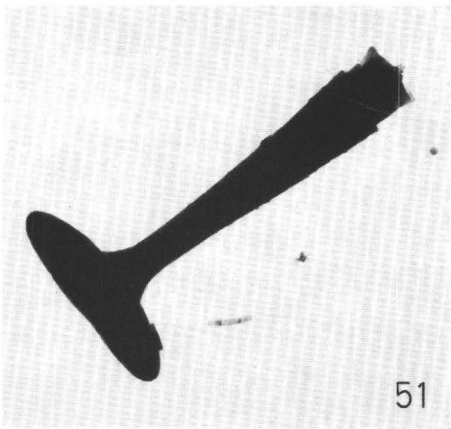
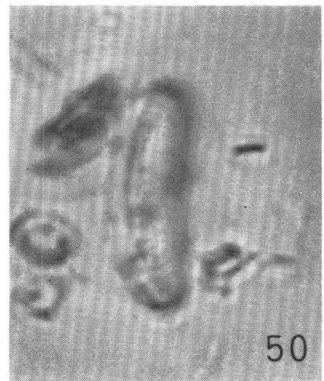
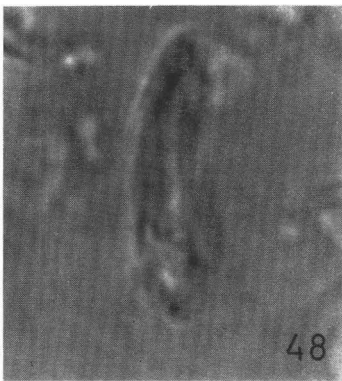
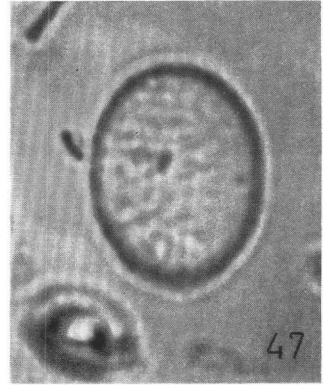
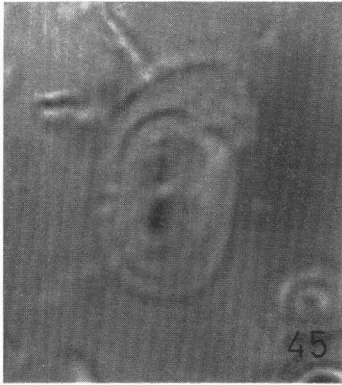


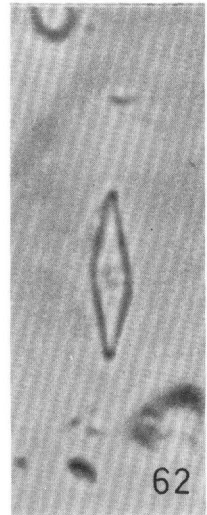
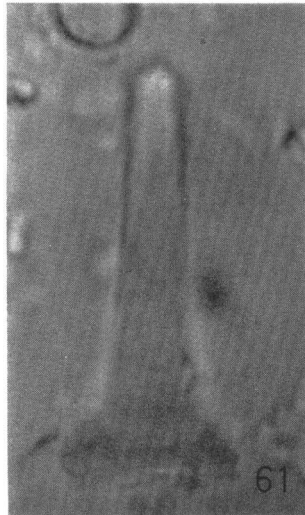
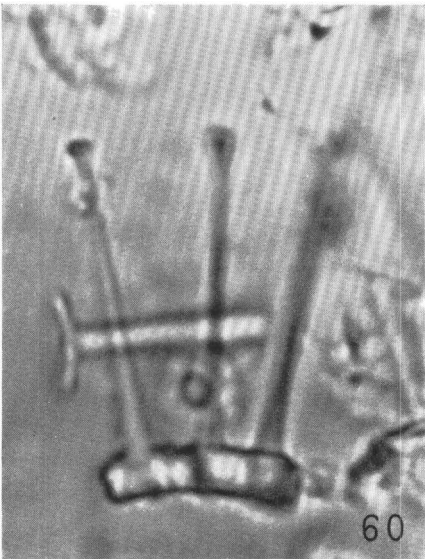
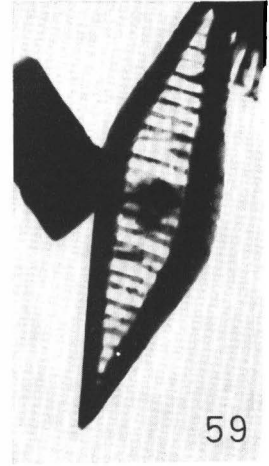
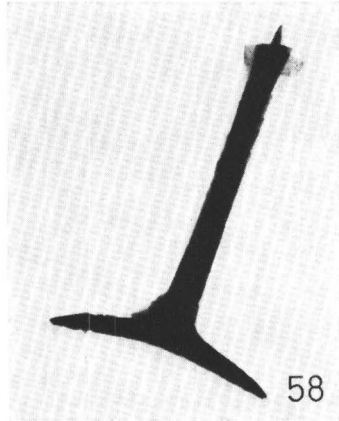
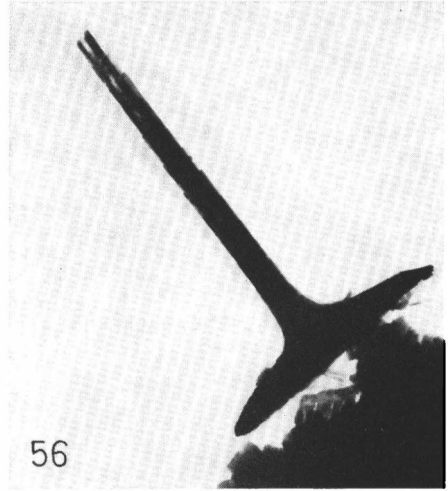
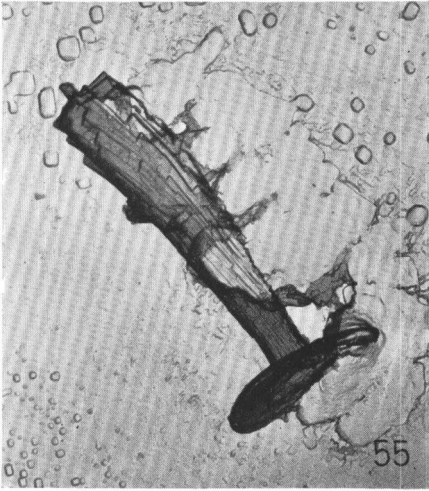


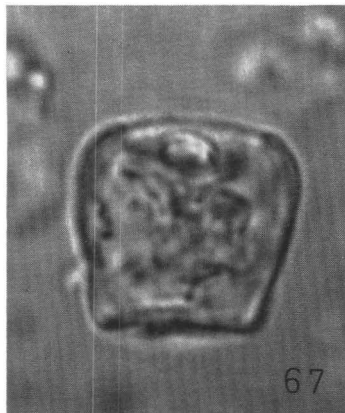
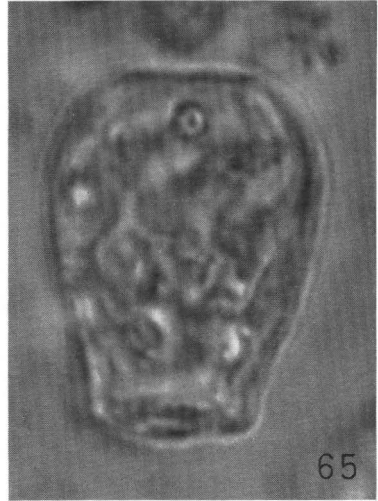


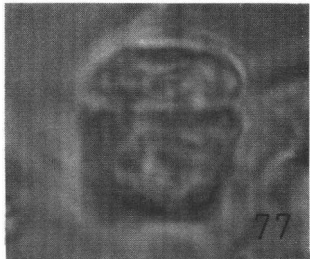
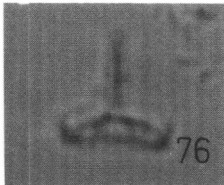
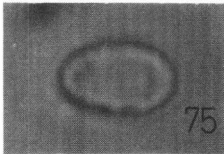
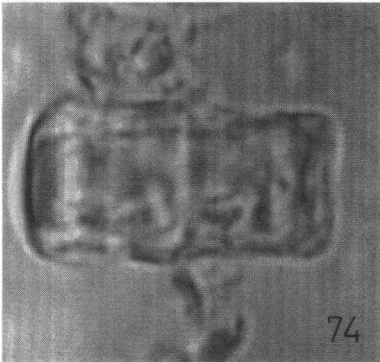
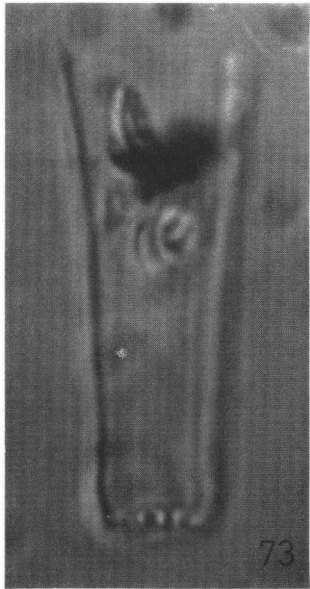
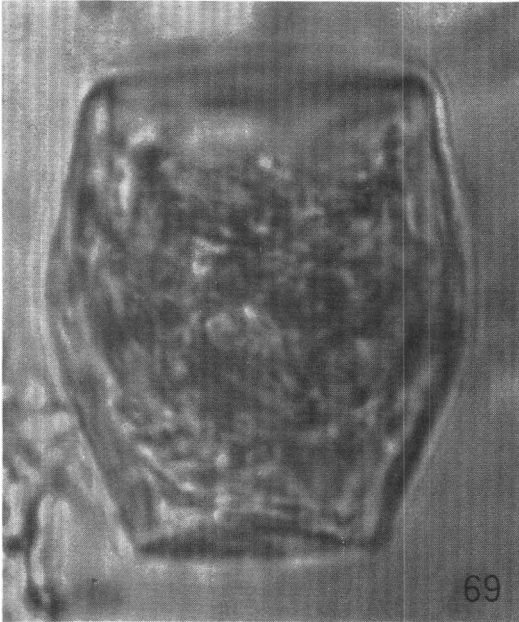


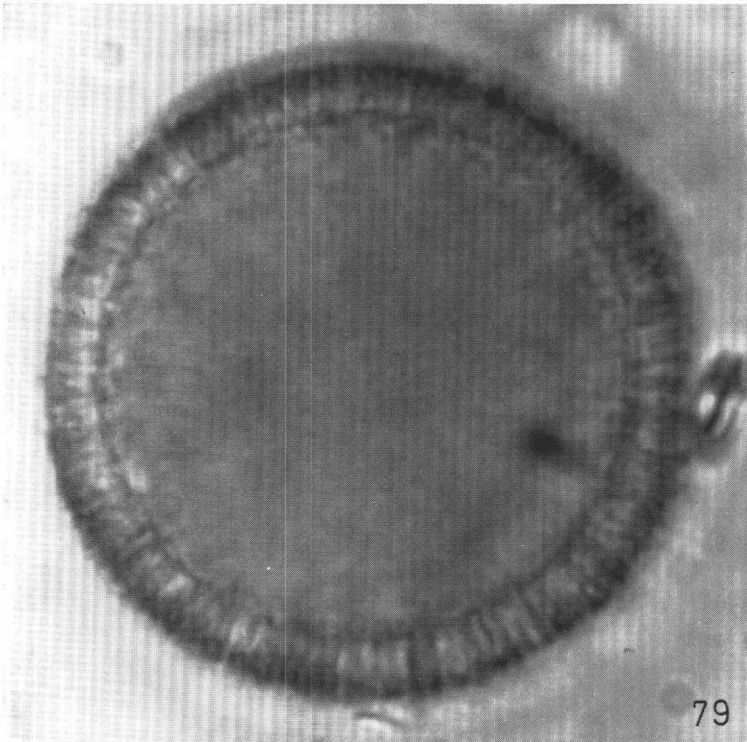
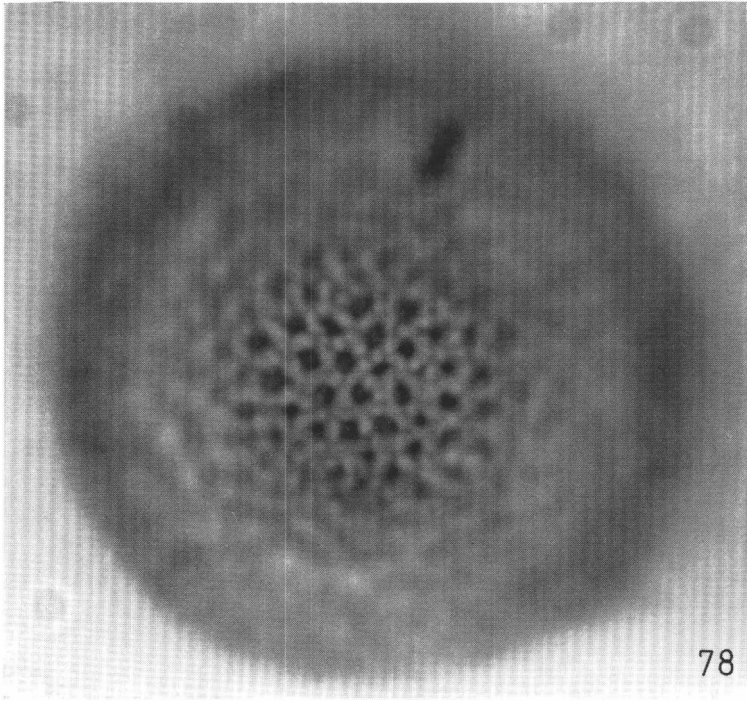


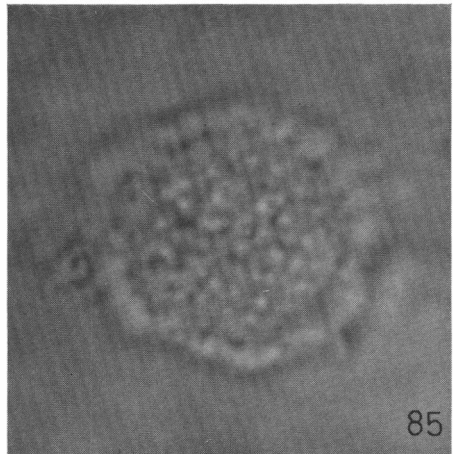
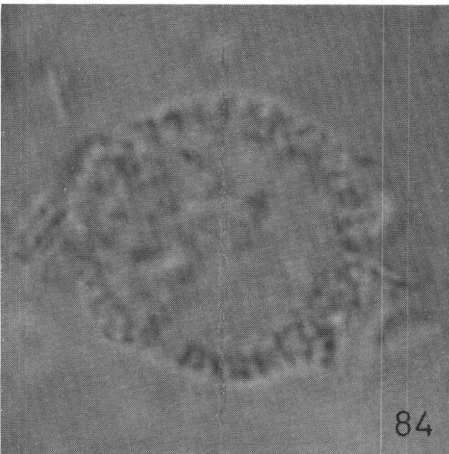
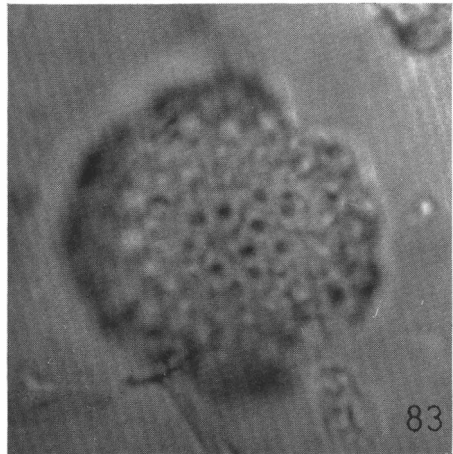
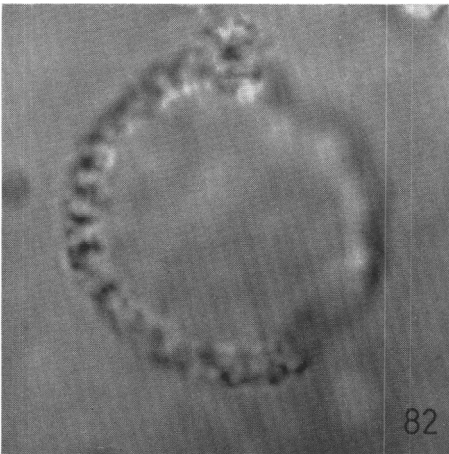
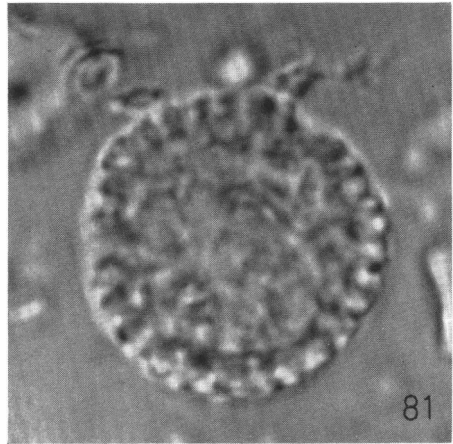
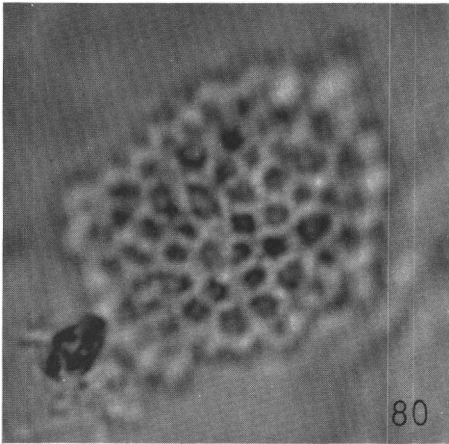


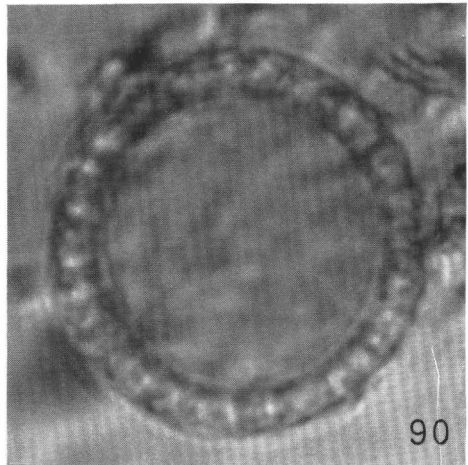
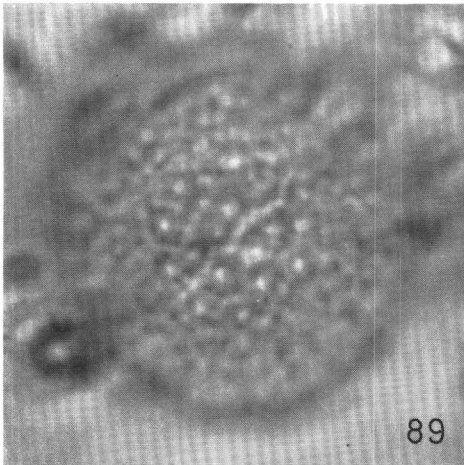
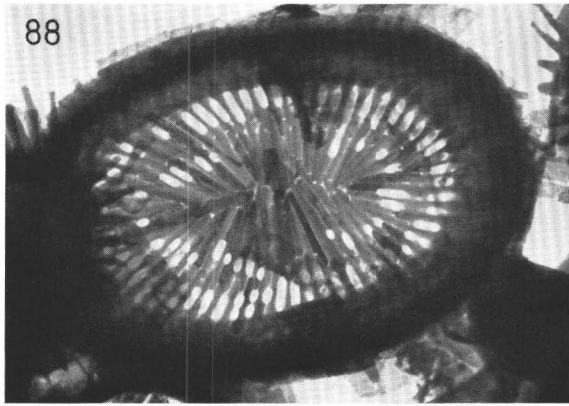
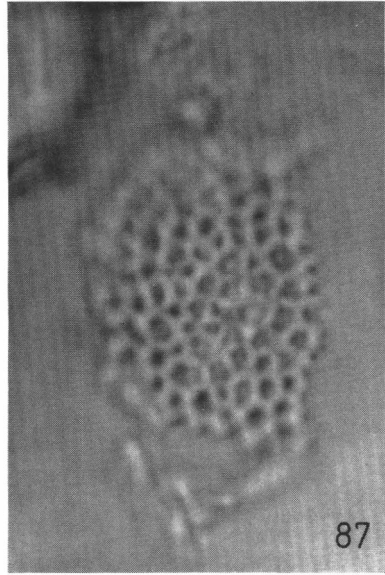
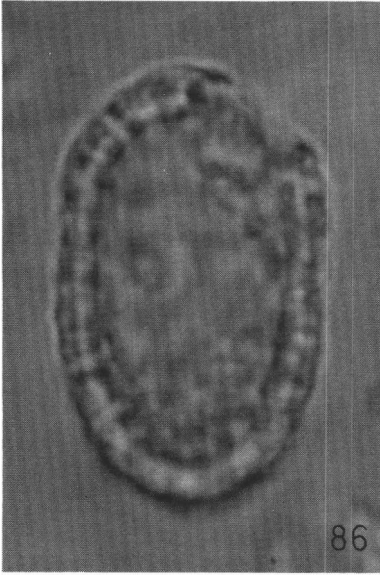


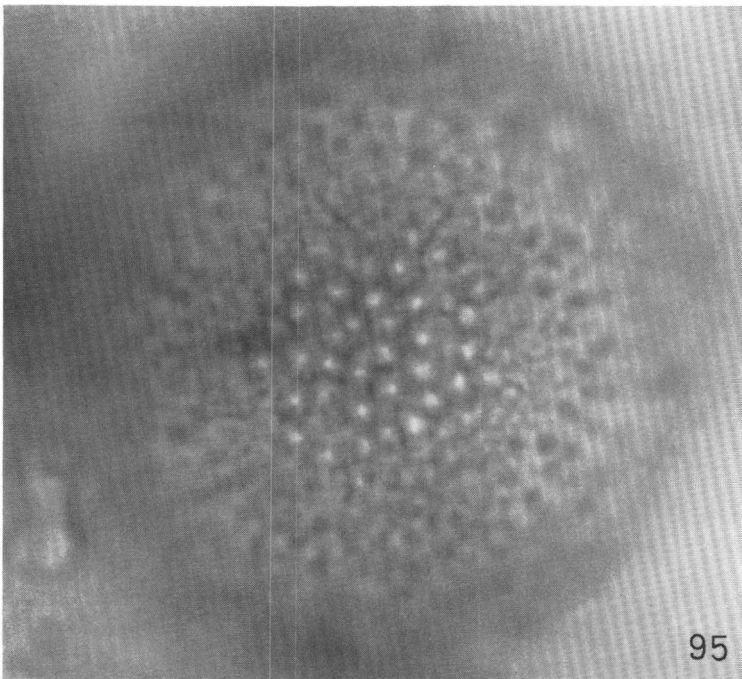
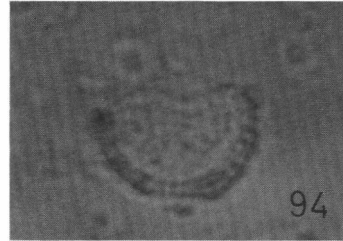
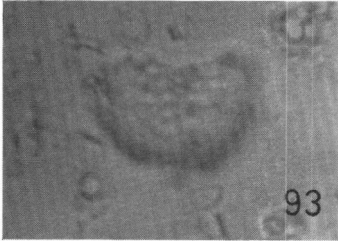
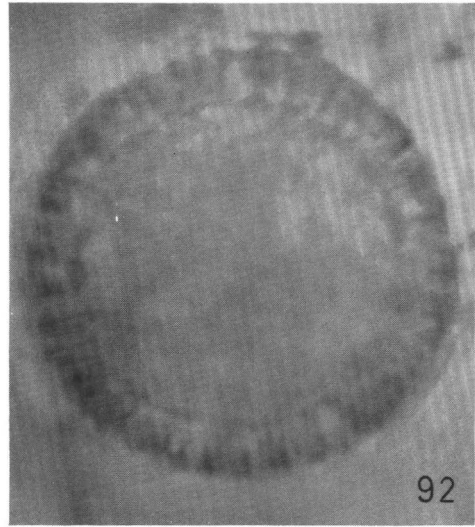
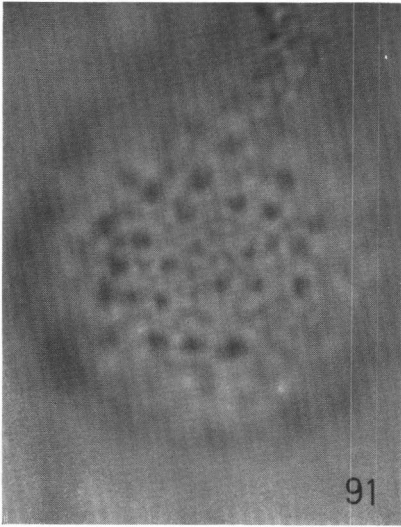


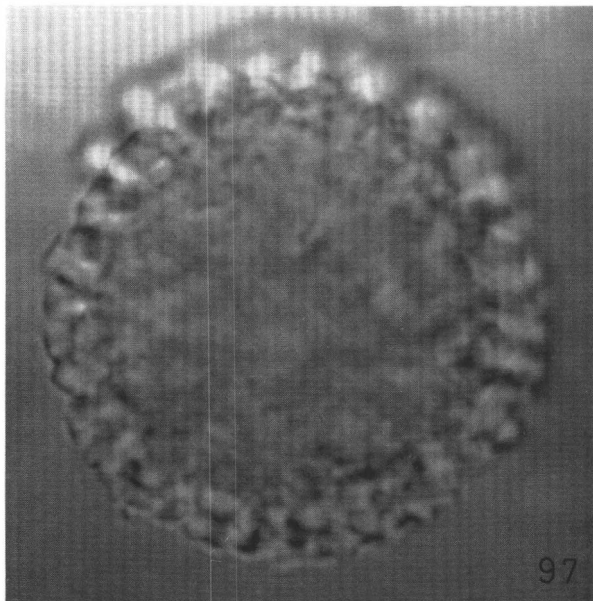
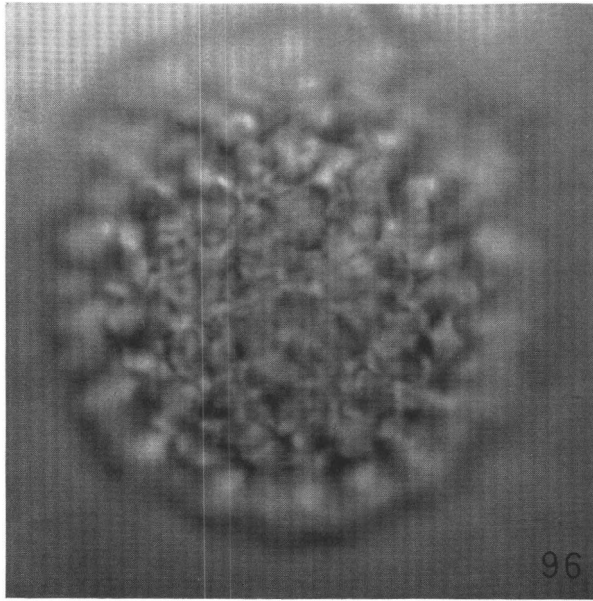


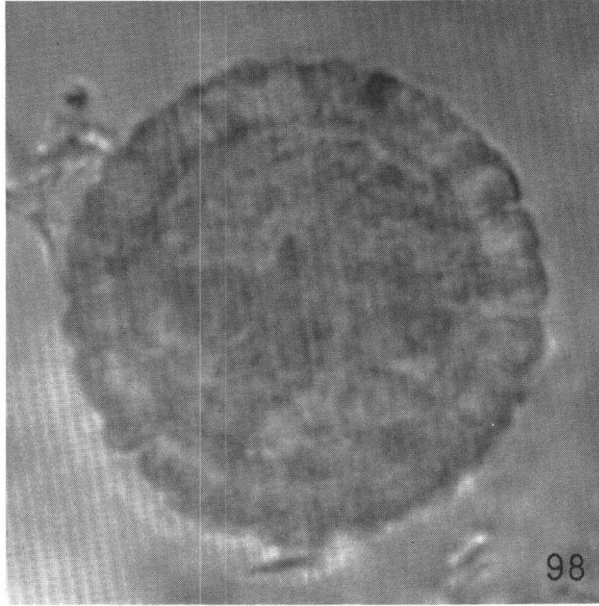


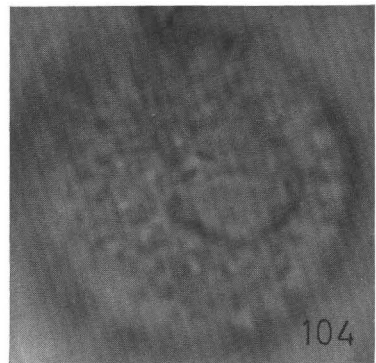
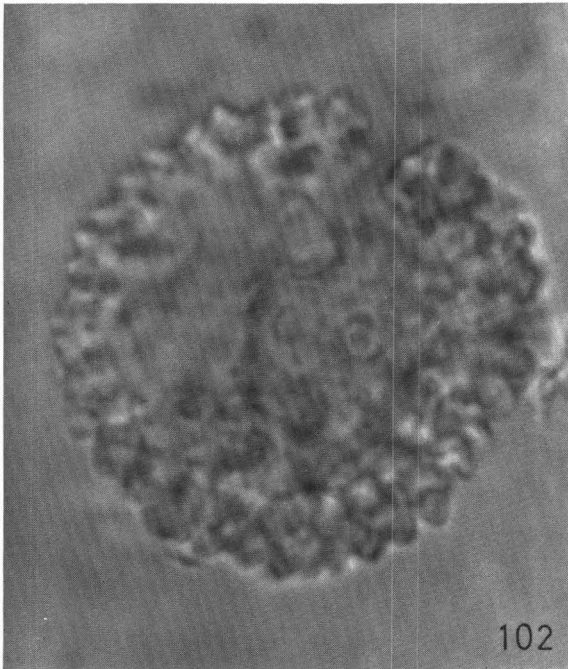
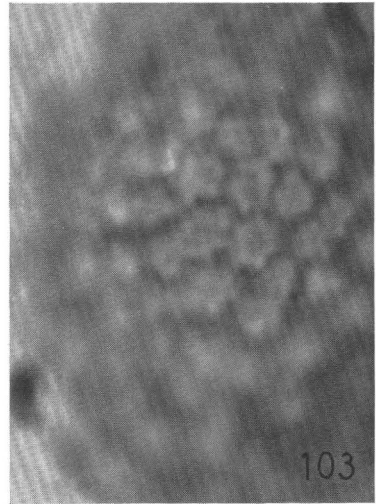
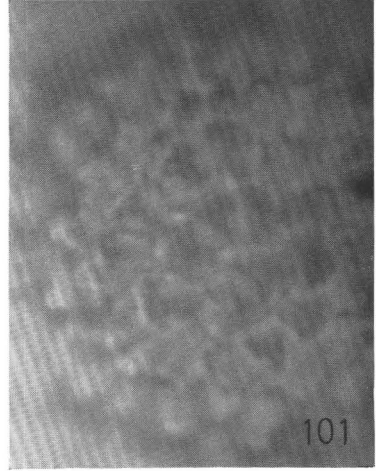
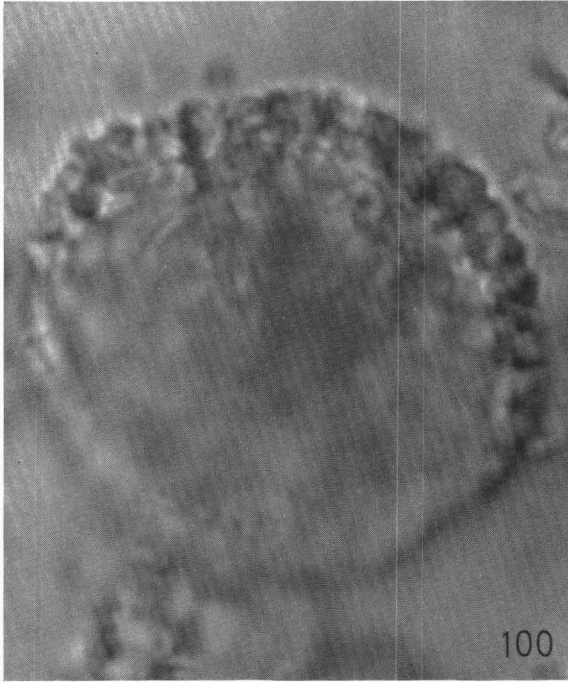


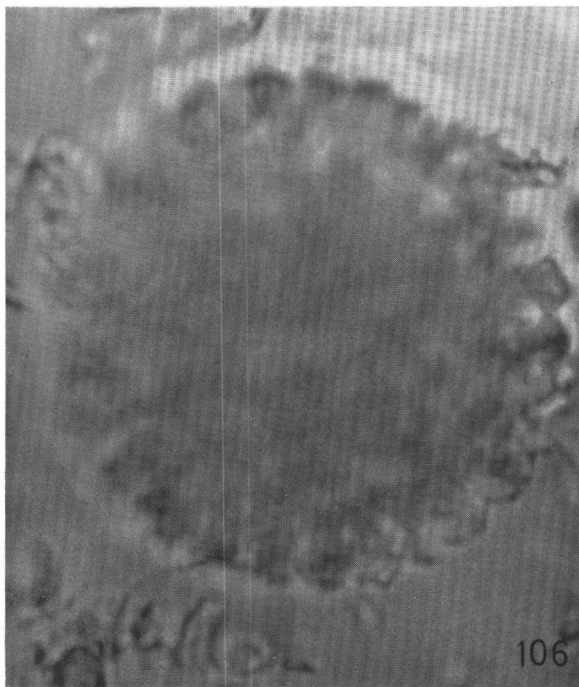
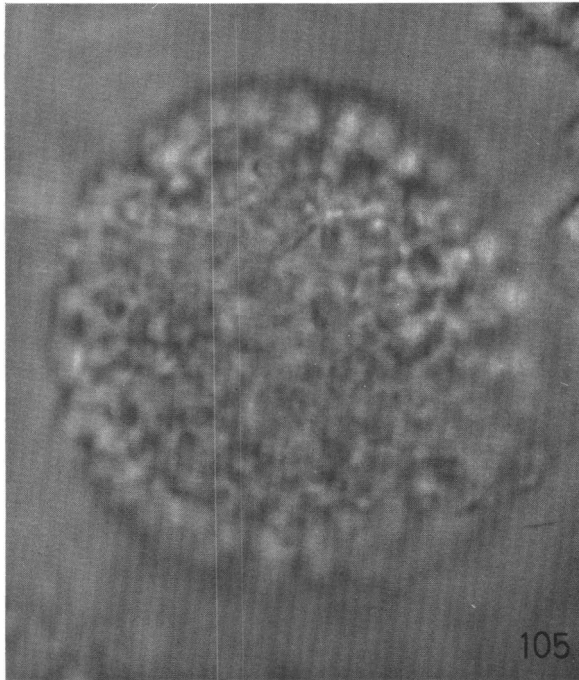


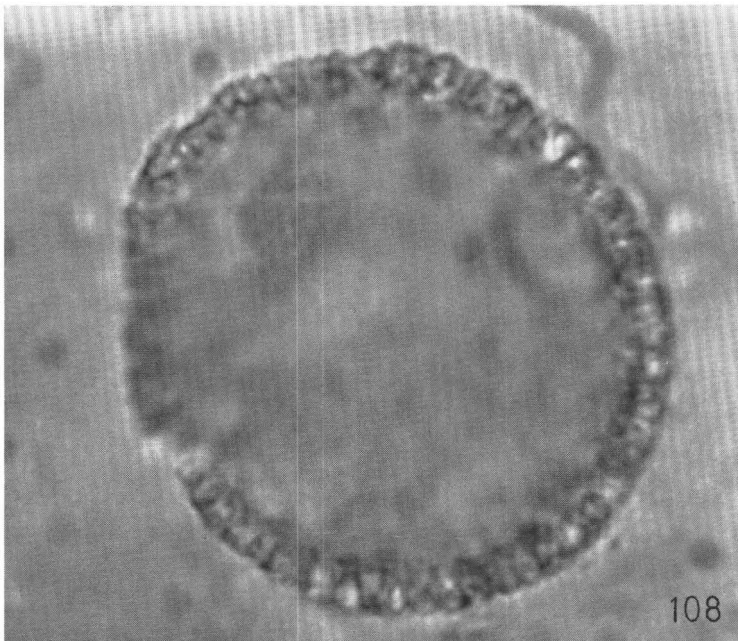
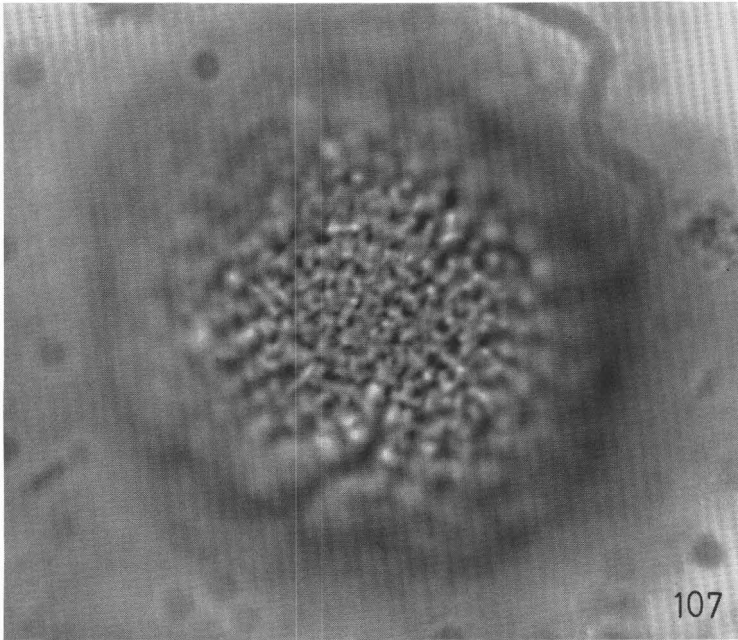


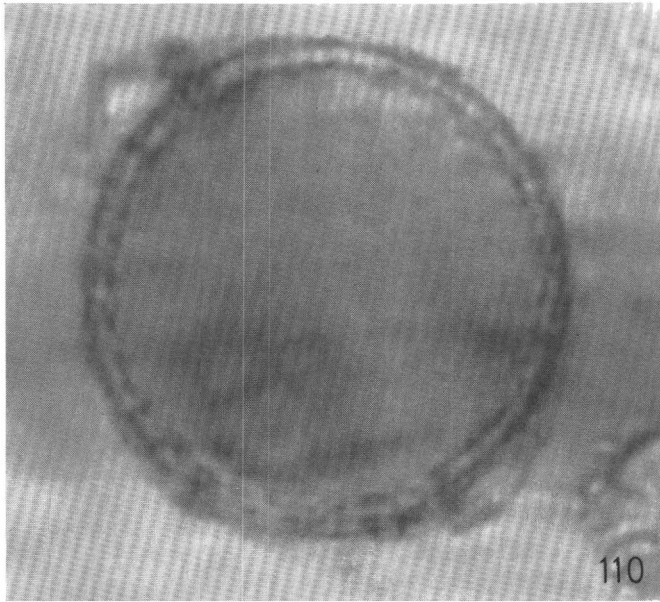
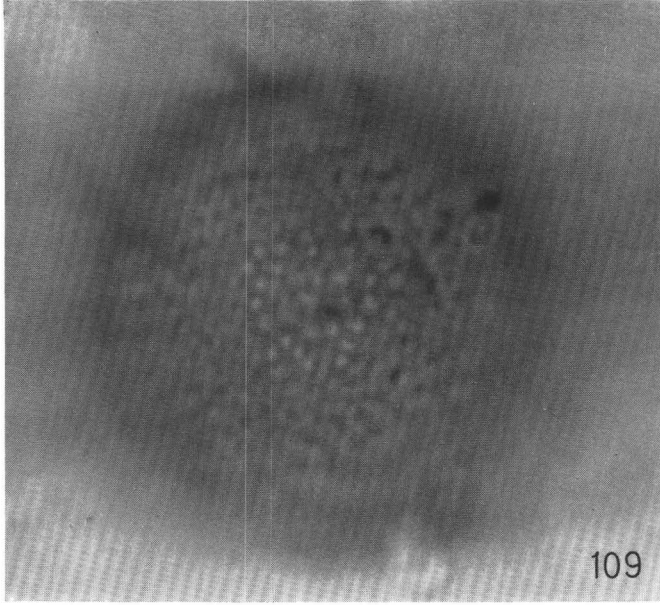


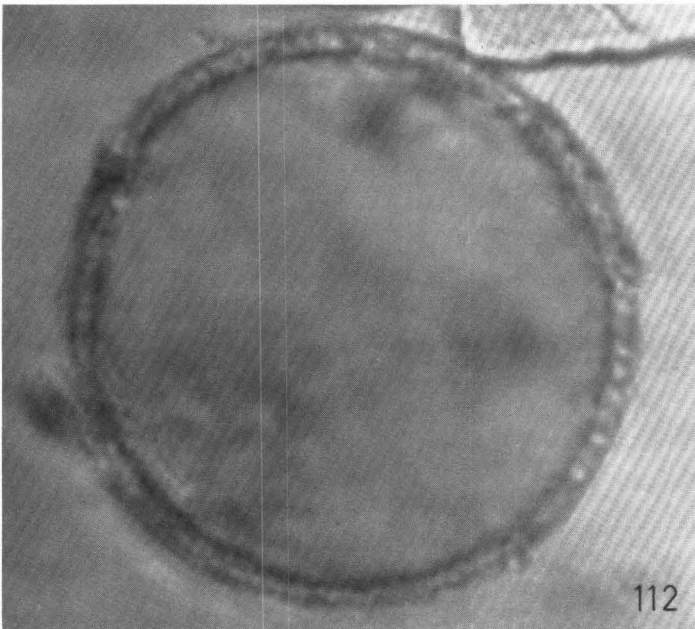
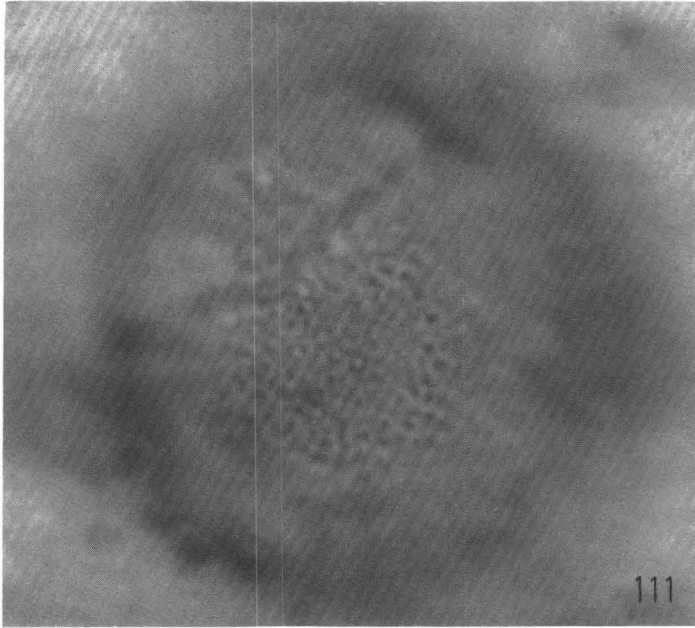


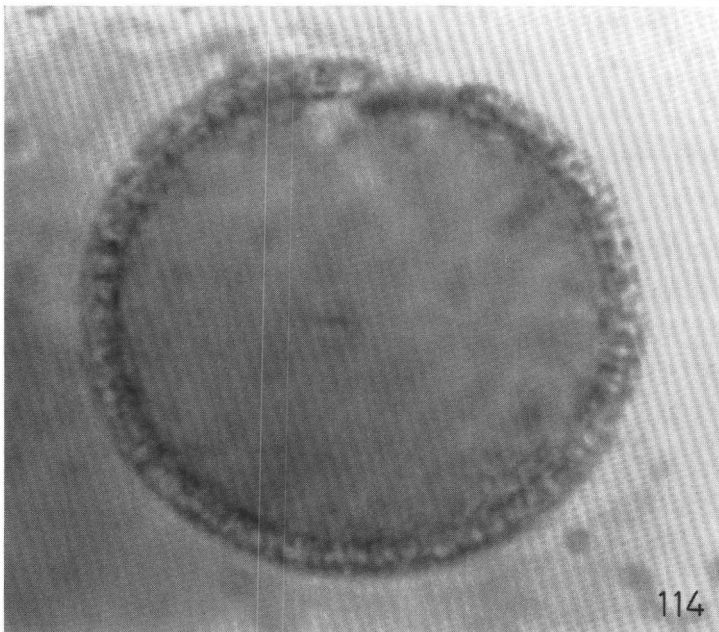
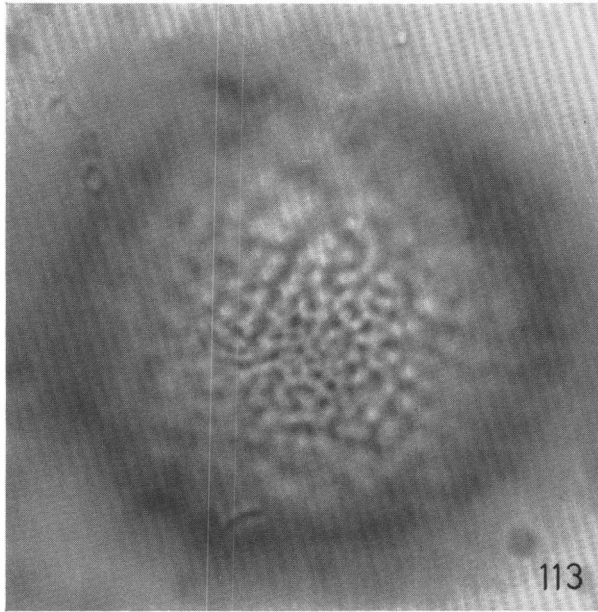


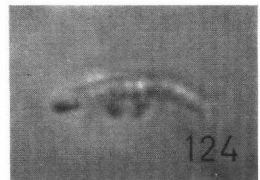
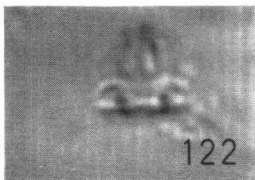
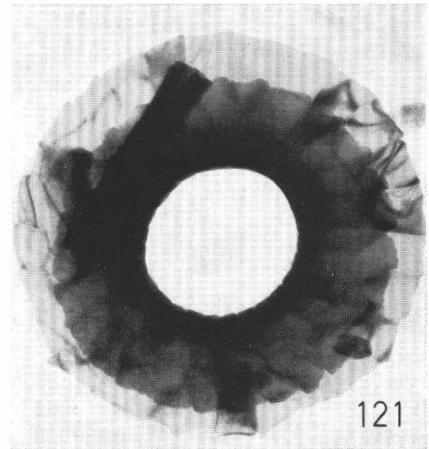
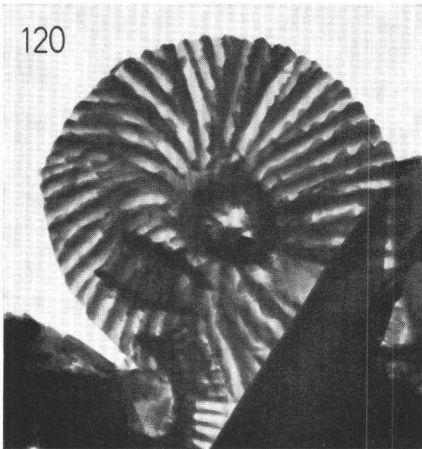
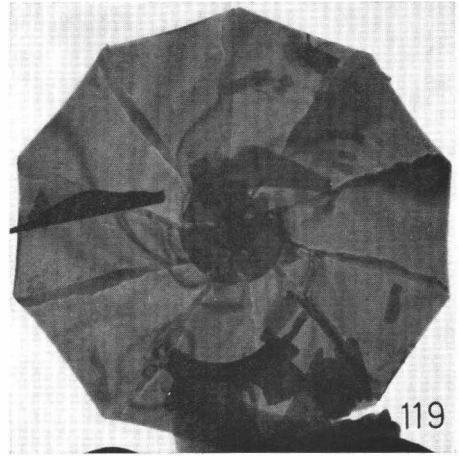
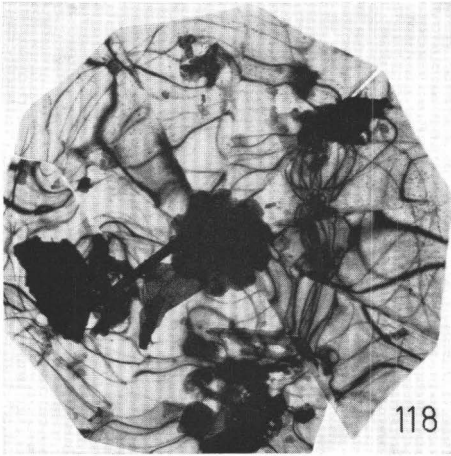
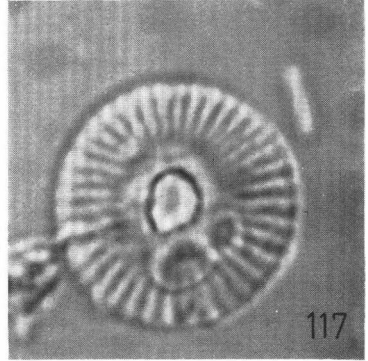
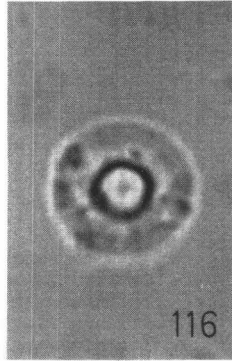
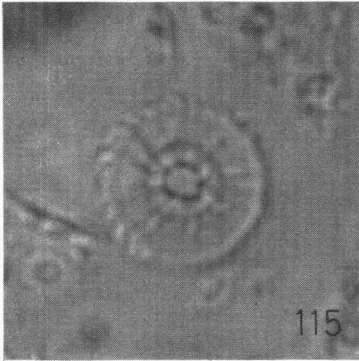


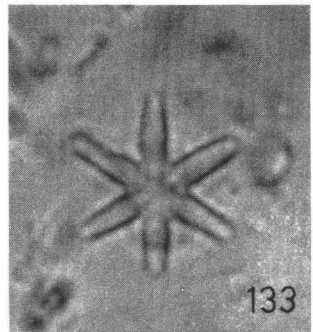
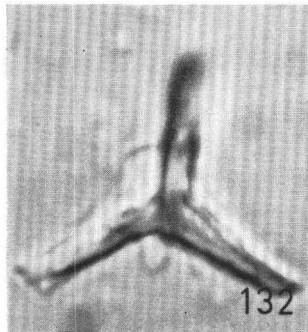
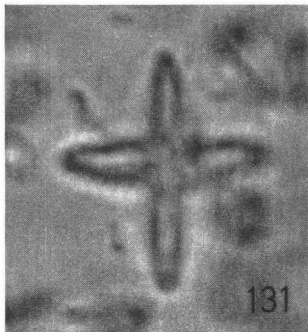
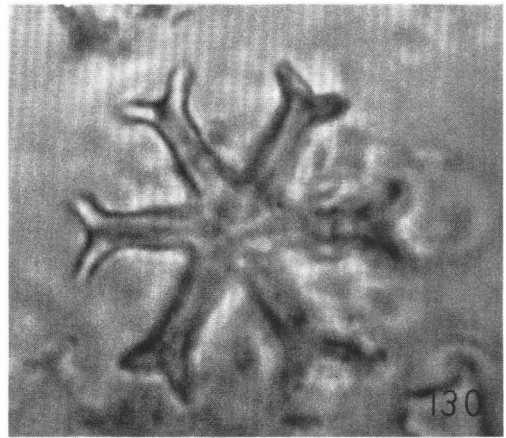
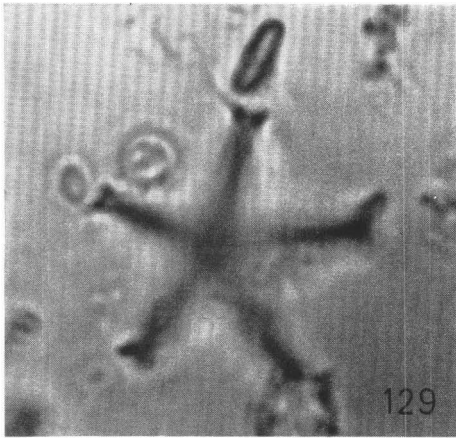
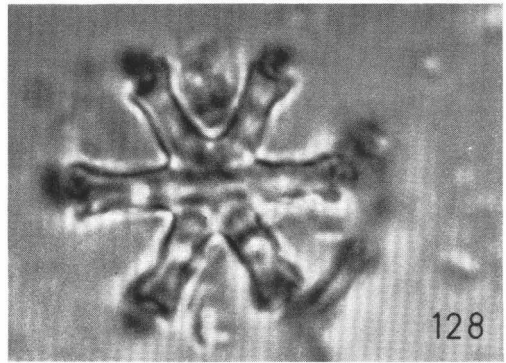
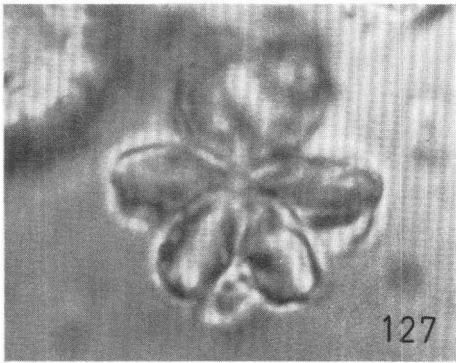
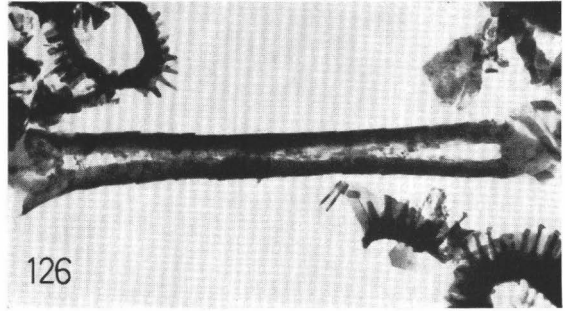
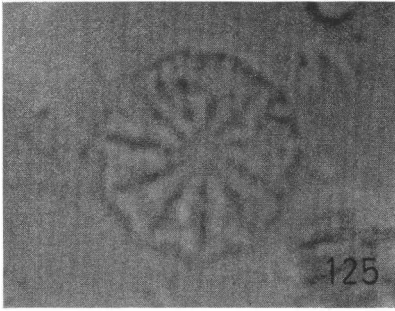












Die Gattung *Trochactaeon* in der ostalpinen Oberkreide. Zur Phylogenie der Actaeonellidae

Von HEINZ A. KOLLMANN¹⁾

(Mit 9 Tafeln und 7 Abbildungen im Text)

Manuskript eingelangt am 23. Mai 1967

Zusammenfassung

Aus der ostalpinen Oberkreide werden beschrieben: *Trochactaeon* (*Neocylindrites*) *gosaviensis* n. sp., *T. (N.) gradatus* n. sp., *Trochactaeon* (*Trochactaeon*) *lamarcki lamarcki* (SOW.), *T. (T.) lamarcki brandenbergensis* n. ssp., *T. (T.) projectiliformis* n. sp., *T. (T.) galloprovincialis* COSSM., *T. (T.) obtusus* (ZEK.), *T. (T.) sanctaecrucis* (FUTTERER), *T. (T.) goldfussi* (d'ORB.), *T. (T.) kuehni* n. sp., *T. (T.) conicus* (MÜNSTER), *T. (T.) giganteus giganteus* (SOW.), *T. (T.) giganteus subglobosus* (MÜNSTER). Diese Arten sind in den Ostalpen auf den Bereich Oberconiac — Untercampan beschränkt.

Ein heterostrophes Larvalgewinde und ein Analsinus bei hochgetürmten Formen, der auf einen rechts hinten in der Mantelhöhle liegenden After schließen läßt, kennzeichnen die Actaeonellidae als Opistobranchier. Da der Kopf—Fußabschnitt in das massive Gehäuse zurückgezogen werden konnte, muß es sich um eine primitive Familie innerhalb dieser Gruppe handeln. Die Actaeonellidae leiten sich von den Actaeoninidae ab, die die ältesten bekannten Opistobranchier sind. Ebenfalls von den Actaeoninidae sind die Nerineacea abzuleiten, die daher ebenfalls Opistobranchier sind.

Innerhalb der Actaeonellidae ist die Entwicklungsreihe *Cylindrites* — *Neocylindrites* festzustellen, von der sich sämtliche anderen Formen abspalten.

Summary

The following species are described from the Upper Cretaceous of the Eastern Alps: *Trochactaeon* (*Neocylindrites*) *gosaviensis* n. sp., *T. (N.) gradatus* n. sp., *Trochactaeon* (*Trochactaeon*) *lamarcki lamarcki* (SOW.), *T. (T.) lamarcki brandenbergensis* n. ssp., *T. (T.) projectiliformis* n. sp., *T. (T.) galloprovincialis* COSSM., *T. (T.) obtusus* (ZEK.), *T. (T.) sanctaecrucis* (FUTTERER), *T. (T.) goldfussi* (d'ORB.), *T. (T.) kuehni* n. sp., *T. (T.) conicus* (MÜNSTER), *T. (T.)*

¹⁾ Anschrift des Verfassers: Dr. HEINZ KOLLMANN, Naturhistorisches Museum, Geologisch-Paläontologische Abteilung, Burgring 7, 1014 Wien.

giganteus giganteus (SOW.), *T. (T.) giganteus subglobosus* (MÜNSTER). These species in the Eastern Alps are restricted to the upper Coniacien to lower Campanien.

A heterostrophic embryonal spiral and in highly conical forms an anal sinus in the inner right part of the mantle cavity, indicate the Actaeonellidae as opisthobranchs. As the head — food section could be withdrawn into the massive shell, it must be a primitive family within this group. The Actaeonellidae are descendants of the Actaeoninidae, the oldest known opisthobranchs, which are also ancestral to the Nerineacea- also opisthobranchs.

Within the Actaeonellidae the developmental series *Cylindrites* — *Neocylindrites* may be distinguished, from which all other forms arise.

Inhaltsverzeichnis

I. Einleitung	200
II. Allgemeiner Teil	201
A) Gehäusemorphologie	201
1. Larvalwindungen	201
2. Mündung	201
3. Der innere Aufbau der Umgänge	204
4. Lösungserscheinungen an der Spindel	205
B) Veränderungen am Gehäuse	205
1. Mechanische Veränderungen am Gehäuse	205
2. Befall der Gehäuse durch Bohrschwämme	206
C) Über den Weichkörper	206
1. Orientierung des Schneckenkörpers	206
2. Die Mantelhöhle und ihre Organe	207
3. Mantelhöhle und Eingeweidesack	208
4. Retraktor-Muskel	209
5. Faltenbildung	210
D) Pathologische Bildungen an Trochactaeon	210
1. Lamellenbildung	210
2. Verminderung der Umgangshöhe	211
E) Zur Ökologie	212
F) Zur systematischen Stellung von Trochactaeon	212
III. Systematischer Teil	213
IV. Die systematische Stellung der Actaeonellidae	245
A) Zur phylogenetischen Entwicklung der Actaeonellidae	245
B) Die Ableitung der Actaeonellidae	249
V. Zur Entwicklung der ostalpinen Actaeonellidae	251
VI. Angeführte Literatur	254

I. EINLEITUNG

Nach der Bearbeitung der Gattung *Actaeonella* schien es wünschenswert, auch für die andere große, in den Ostalpen vorkommende Gruppe der Actaeonellidae, die Gattung *Trochactaeon*, ein Hilfsmittel zur Bestimmung zu schaffen. *Trochactaeon* ist in den Ostalpen in zahlreichen Fällen stark verdrückt oder an der Oberfläche verkrustet. Es muß wohl nicht näher erläutert werden, daß es kaum möglich ist, derartige Stücke nach der Morphologie der Gehäuse-

oberfläche zu bestimmen. Es wurde daher versucht, in Schnitten auch das Innere des Gehäuses zu erfassen. Die Inductura, die Höhe der Columellarlippe, die Retraktormuskel-Eindrücke und die Außenfalte erwiesen sich hier als verwertbar für die Systematik. Achsiale Schnitte durch Gehäuse geben auch die Möglichkeit, den Verlauf der Gehäusewände bei stark abgerollten Stücken anhand der inneren Schalenschichten zu rekonstruieren.

Neben der Bearbeitung der ostalpinen Vertreter von *Trochactaeon* wurde versucht, aus den Gehäusen der Actaeonellidae für die Systematik wichtige anatomische Merkmale abzuleiten.

II. ALLGEMEINER TEIL

A) Gehäusemorphologie

1. Larvalwindungen. Aus einem tonigen Sand des Gosaubeckens von Gams, der an Fossilien nur *Trochactaeon* (*Trochactaeon*) *lamarcki* *lamarcki* (Sow.) enthält, wurden durch Schlämmen Steinkerne von Schnecken mit gut erhaltenen Larvalwindungen gewonnen. Es ist wohl kaum daran zu zweifeln, daß diese Steinkerne von *T. lamarcki* stammen.

Die Protoconche sind 0,1 mm hoch. Sie sind linksgewunden und umfassen zwei, im Querschnitt runde Umgänge. Nach diesen zwei Umgängen ändert sich die Windungsrichtung und der Windungssinn (Abb. 1). Die Achse des Teleoconchs ist mit etwa 45° gegen die Achse des Protoconchs geneigt. Es tritt Heterostrophie ein, da der linksgewundene Protoconch in einen rechtsgewundenen Teleoconch übergeht. Der Windungsquerschnitt wird dabei länglich, wie dies beim adulten *Trochactaeon* beibehalten ist.

2. Mündung. Schliffe durch fossile Gastropodengehäuse zeigen, daß die äußere Schicht vom Ostracum im Sinne von THIELE (1892) gebildet wird und einen anderen Verlauf und Umfang hat als das später gebildete, zumeist im Inneren des Gehäuses liegende Hypostracum. Das die Außenfläche der Mollusken bedeckende Periostracum ist bei fossilen Schnecken nicht erhalten.

Die Mündung ist bei *Trochactaeon* im Vergleich zur Gesamthöhe hoch, aber nicht sehr weit und an der Basis flach gekerbt. Die Innenlippe läßt immer eine Trennung in Columellarlippe und Parietallippe zu. Die bei den einzelnen Arten verschieden hohe Columellarlippe besitzt fast immer drei Falten. Die oberste Falte ist immer am kräftigsten entwickelt. Sie tritt stets aus der Mündung heraus und verflacht hier gegen die Basis des Gehäuses (Abb. 2). Etwa mit dem Rand der Außenlippe scheint auch die mittlere Falte auf der Spindel auf, wenige Millimeter darauf, bereits im Inneren des Gehäuses, die unterste. Im Gehäuselängsschnitt äußert sich das nicht gleichzeitige Auftreten der Falten dadurch, daß diese durch verschiedene Schichten des Hypostracums gebildet sind. Die oberste Falte wird von früheren Schichten gebildet als die mittlere, diese wiederum früher als die untere. Da im Bereich der oberen Falte mehr Schichten des Hypostracums aufgewölbt sind, ist diese immer am kräftigsten. Die mittlere Falte besteht aus weniger Schichten und ist daher

schwächer. Am schwächsten ist natürlich die unterste Falte. Nach der Reihenfolge ihres Auftretens werden die Falten als 1., 2. und 3. Spindelfalte bezeichnet (Abb. 3).

An der Parietallippe tritt immer eine Inductura auf. Die innerste, auf dem vorhergehenden Umgang liegende Schicht der Inductura besteht aus dem Ostracum. Da diese Schicht zuerst entstanden ist, bildet sie auch den Rand der Inductura. Die höheren Schichten der Inductura, die oft beträchtliche Dicke aufweisen, gehören dem Hypostracum an. Die Inductura tritt zumeist

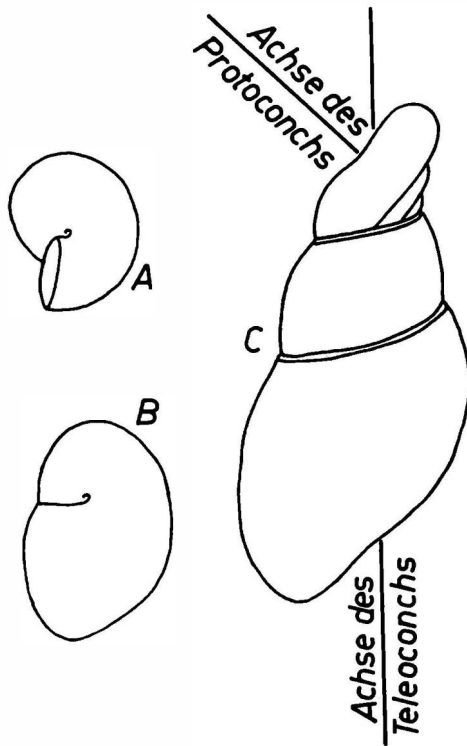


Abb. 1. Larvalwindung von *Trochactaeon lamarcki lamarcki*. A Protoconch, B Protoconch und $\frac{1}{2}$ Umgang des Teleoconchs, C die Achsen von Protoconch und Teleoconch schließen einen Winkel von 45° ein.

breit aus der Mündung hervor und umfaßt die Spindel. Die Merkmale dieses Gehäuseabschnittes sind folgendermaßen zu charakterisieren:

- a) Inductura gleichmäßig stark
 1. dick
 2. dünn
- b) Inductura ungleichmäßig stark
- c) Inductura-Außenrand parallel zur Gehäuseachse

d) Inductura-Außenrand nicht parallel zur Achse

1. Außenrand gleichmäßig bogenförmig
2. Außenrand mit Knick

Die Punkte a und b können mit den Punkten c und d die verschiedensten Kombinationen bilden.

Schliffe durch Gehäuse zeigen, daß sowohl das Ostracum der Innenlippe, als auch der Teil des Hypostracums, der an der Bildung der Inductura beteiligt ist, an der Sutura enden und hier nicht mit der Außenlippe verbunden sind (Abb. 3). Die Außenlippe biegt nämlich an der Sutura nach hinten um und läßt so einen Schlitz gegen die Parietallippe frei. Das Ostracum der Außenlippe

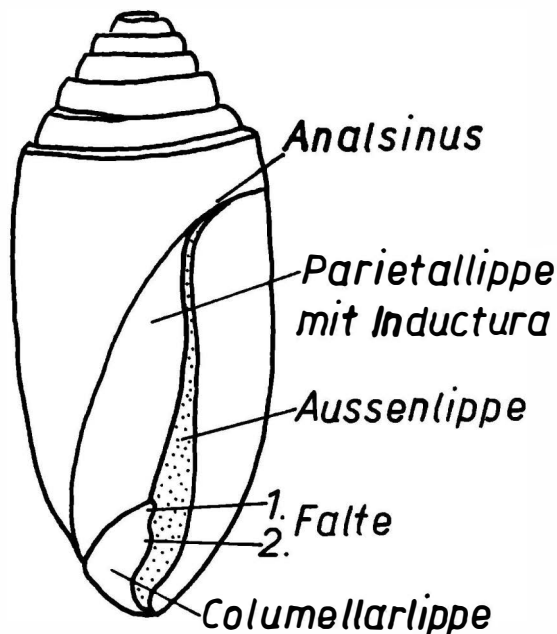


Abb. 2. Mündung von *Trochactaeon*. Die dritte Spindelfalte ist nicht sichtbar, da sie bereits in der Mündung gebildet wurde.

wird wie das der Innenlippe oben an dem Schlitz abgeschnitten. Der Schlitz unterbricht also die Verbindung dieser Schalenschicht im oberen Abschnitt von Außenlippe und Innenlippe. Erst nach etwa $1/6$ des Umganges wird er von der bei *Trochactaeon* stets vorhandenen Suturrampe geschlossen. Die Suturrampe wird vollständig aus Hypostracum gebildet. Es treten hier neben den frei endenden Schichten der Inductura hauptsächlich solche auf, die oben umbiegen, also Innen- und Außenlippe gemeinsam aufliegen. Das Abschneiden des Ostracums an dem Schlitz wird auch durch den Verlauf der zumeist deutlichen Anwachsstreifen sichtbar gemacht. Sie springen im obersten Abschnitt der Außenlippe weit zurück und setzen sich niemals auf die Rampe fort.

3. Der innere Aufbau der Umgänge. In bestimmten Abständen von der Mündung treten im Inneren des Gehäuses Veränderungen auf. Mit dem Weiterwachsen des Gehäuses verschieben sich die Zonen, in denen diese Veränderungen auftreten, ebenfalls. An der Columellarlippe wird Hypostracum im ganzen letzten Umgang abgelagert. Etwa $\frac{3}{4}$ des Umganges von der Mündung entfernt werden auch die Faltentäler auf der Spindel ausgefüllt. Die Anlagerung von Hypostracum ist hier im unteren Abschnitt der Columellarlippe wesentlich stärker als im oberen. Der ursprünglich in der Mündung ohne schärferen Knick verlaufende Übergang von der Columellarlippe zur Parietallippe wird dadurch mit einem immer deutlicher hervortretenden

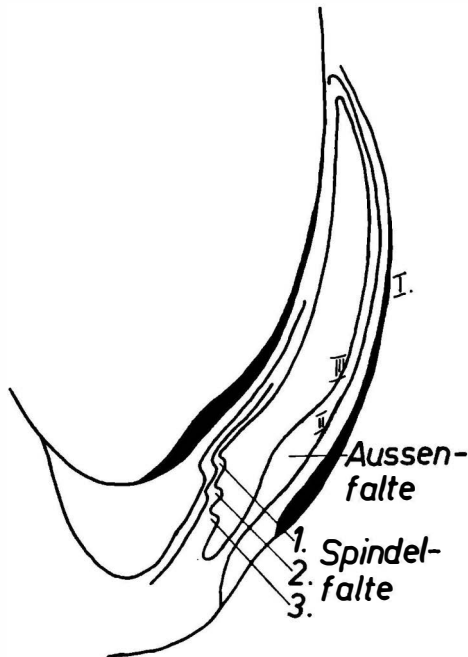


Abb. 3. Schnitt durch einen Umgang von *Trochactaeon*. I (schwarz eingezeichnet) ist das Ostracum, II eine früher gebildete Hypostracumschicht, III die zuletzt gebildete Hypostracumschicht.

Winkel betont. Bei Formen mit dicker Inductura ist diese in allen Teilen des Gehäuses vor der letzten Umganghälfte im oberen Abschnitt abgeflacht oder mit einer rinnenförmigen Einsenkung versehen. Eine Einsenkung ist besonders deutlich bei *Trochactaeon giganteus* ausgebildet (Taf. 8, Abb. 53). Bei den Arten mit dünner Inductura (*T. lamarcki*, *T. projectiliformis*, *Neocylindrites*-Arten) ist das Hypostracum der Innenwand sehr dünn. An diesen Formen sind daher auch keine Einsenkungen oder Abflachungen am Hypostracum zu beobachten.

Auch an der Außenwand treten Veränderungen auf. Während hier in der äußeren Hälfte des letzten Umgangs nur wenig Hypostracum abgelagert

wird, nimmt die Verdickung in den früheren Abschnitten des Gehäuses derartig zu, daß die Umgänge sowohl in der Höhe als auch in der Breite auf etwa die Hälfte eingengt werden. Wie aus den Schnitten zu sehen ist, tritt die stärkste Verdickung ungefähr gegenüber dem Zusammentreffen von Columellarlippe und Parietallippe auf. Je stärker nun der Winkel zwischen diesen beiden Abschnitten der Innenlippe ist, desto stärker ist auch die Verstärkung im gegenüberliegenden Abschnitt der Außenwand. Da die Verdickung durch eine Aufwölbung des Hypostracums entstanden ist und daher die gleiche Struktur wie die Spindelfalten hat, wird sie als Außenfalte bezeichnet. Die Außenfalte tritt bei *Trochactaeon* immer auf und ist auch bei *Actaeonella*, wenn auch etwas schwächer, entwickelt. Besonders wichtig ist das Vorhandensein der Außenfalte bei der Beurteilung von Steinkernen, bei denen die Abdrücke der Spindel nicht sichtbar sind. Falls die \pm starke Eindellung an der Außenseite, die den Abdruck der Außenfalte darstellt, nicht vorhanden ist, kann es sich auch nicht um den Steinkern eines *Trochactaeon* handeln. So ist beispielsweise das von PLÖCHINGER in den campanan Orbitoidenkalken von Grünbach gefundene und von POKORNY (1959) als Steinkern von *Trochactaeon goldfussi* beschriebene Stück auf keinen Fall ein *Trochactaeon*, da die Umgänge außen gleichmäßig rund sind. Der mir von Herrn Dr. B. PLÖCHINGER zur Untersuchung überlassene Steinkern scheint vielmehr von einer Schnecke aus der Gruppe der Naticidae zu stammen.

4. Lösungserscheinungen an der Spindel. In früheren Umgängen weist die Spindel keine Falten auf. Dünnschliffe und Schnitte durch *Trochactaeon* zeigen am Verlauf der Hypostracum-Schichten der Spira, daß auch hier ursprünglich Falten vorhanden waren. $1\frac{1}{2}$ Umgänge von der Mündung entfernt fehlen nämlich nur die obersten Abschnitte der Faltensättel (die Faltentäler sind hier wie beim letzten Umgang weitgehend ausgefüllt). Zwei Umgänge vor der Mündung sind nur mehr Spuren der dritten Falte an einer Biegung des Hypostracums der Spindel zu erkennen. Die anderen Schichten des Hypostracums verlaufen unter spitzem Winkel gegen den Rand der Spindel. Dies ist auch bei allen früheren Umgängen der Fall, sofern die Spindel überhaupt noch vorhanden ist. Wir können daraus ersehen, daß die Spindel in den früher entstandenen Umgängen weitgehend weggelöst wurde. Die Spindelfalten, die ursprünglich auch hier vorhanden waren, wurden natürlich zuerst weggelöst, da sie außen an der Spindel sitzen. Diese Lösungserscheinungen sind bei allen Formen von *Trochactaeon* zu finden.

B) Veränderungen am Gehäuse durch äußere Einflüsse

1. Mechanische Veränderungen am Gehäuse. Neben der oft sehr starken Abrollung treten häufig folgende mechanische Veränderungen an den Gehäusen auf:

1. Abbrechen der Außenlippe
2. Eindringen der Spira.

Ad 1) Wie vorher ausgeführt, ist der äußere Teil der Außenlippe sehr dünn, da er fast nur aus dem Ostracum besteht, und außerdem oben nicht an der Innenlippe angeheftet ist. Da dieser Abschnitt dadurch sehr zerbrechlich ist, ist er nur bei ganz wenigen Exemplaren noch vorhanden. Wir haben größtenteils Gehäuse von *Trochactaeon*, deren Außenlippen bis zum Beginn der Suturrampen abgebrochen sind.

Ad 2) In Längsschnitten durch großwüchsige Gehäuse ist häufig zu beobachten, daß die Seitenwände nahe an der Spindel abgknickt, oder die Spindeln im oberen Teil der Gehäuse vollkommen zertrümmert sind. Die Außenwände bleiben dagegen häufig nahezu unverletzt. Die Veränderungen weisen sich daher als Äußerungen eines ungefähr in Richtung der Gehäuseachse wirkenden Druckes aus, unter dem die Spira verkürzt wurde. Da die Bruchstellen keine Auskleidung mit später gebildeter Schalensubstanz zeigen, muß es sich hier um Veränderungen am Gehäuse handeln, die entweder nach dem Tod des Tieres entstanden sind, oder auch zu dessen Absterben geführt hatten.

Ein vollkommen achsiales Zusammendrücken bis zur Scheibenform ist bei *Trochactaeon* unmöglich. Die scheibenförmig zusammengepreßten Gastropoden aus dem Leithakalk bei Perchtoldsdorf und aus der Flösselmulde, die seit PAUL (1860) als *Trochactaeon giganteus* bezeichnet wurden, erwiesen sich im Anschnitt als Itruvien.

2. Befall der Gehäuse durch Bohrschwämme. Bereits SCHREMMER (1954) beschrieb Gehäuse von *Trochactaeon lamarcki lamarcki* (Sow.) aus Lunz, deren Kalksubstanz mehr oder minder von dünnen Gängen durchsetzt ist. Diese Erscheinungen deutete SCHREMMER als Bohrschwammbefall. Bei schwach befallenen Gehäusen sind in geraden Linien hintereinanderfolgende Bohrspuren zu beobachten, die ganz typisch für *Cliona* sind (SCHREMMER, 1954, BOEKSCHOTEN, 1966).

C) Über den Weichkörper von *Trochactaeon*

1. Orientierung des Schneckenkörpers gegenüber dem Gehäuse. Bei *Trochactaeon* ist die Mündung im Vergleich zur Gehäusehöhe zumeist sehr hoch, im Vergleich zum Gehäusedurchmesser aber eng. Gehäuse mit derartigen Mündungen erfordern eine bestimmte Einstellung des Kopf—Fußabschnittes und geben damit Aufschluß über die ungefähre Bewegungsrichtung der Schnecke. Nach NAEF (1913) weicht die Bewegungsrichtung bei Formen mit stark seitlich übergreifenden Windungen nur wenig von der Richtung der Gehäuseachse ab. Wir können dies bei rezenten Gastropoden der verschiedensten systematischen Stellungen mit ähnlicher Gehäuseform wie *Trochactaeon* feststellen, etwa bei *Actaeon tornatilis* und bei den Coniden. *Actaeon tornatilis*, der einen hohen letzten Umgang besitzt, bewegt sich nach FRETTER & GRAHAM (1954) in Richtung der Längsachse grabend vorwärts. Bei *Conus*, wo die Mündung sehr hoch und eng ist, erfolgt die Fort-

bewegung in Richtung der Mündungslängsachse durch Vorwandern des Fußes und Nachziehen des großen Gehäuses. Dieses wird dann auf den Untergrund gestellt und der Fuß wandert wieder vor. NAEF führt weiters *Cypraea* an, wo der letzte Umgang die vorhergehenden vollkommen umhüllt. Hier erfolgt die Bewegung in Richtung der Gehäuselängsachse. Nach NAEF kann aus dem Gehäuse ungefähr die Orientierung des Kopf—Fußabschnittes bestimmt werden. Sie entspricht der Verbindungslinie zwischen der am weitesten nach unten vorspringenden Stelle der Wölbung des letzten Umgangs mit dem Mittelpunkt des Teiles der Mündung, aus dem das Tier hervorkriecht.

Bei *Trochactaeon* wäre daher der Mittelpunkt des erweiterten Abschnittes der Mündung, der zwischen Columellar- und Außenlippe liegt, zu bestimmen und mit der am weitesten nach unten vorspringenden Stelle zu verbinden.

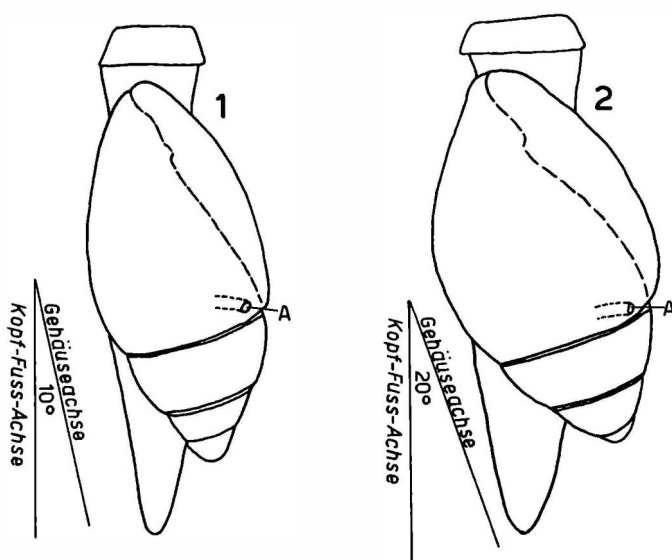


Abb. 4. Orientierung des Kopf-Fußabschnitts zum Gehäuse.
A = After.

Wie Abb. 4 zeigt, ergeben sich dabei Abweichungen von 10–20° zwischen Gehäuseachse und Kopf—Fußabschnitt. Bei den breiten Formen ist die Abweichung größer als bei den hochgewundenen.

2. Die Mantelhöhle und ihre Organe. Von MUTVEI (1963) wurde das Wachstum der Molluskenschale und dessen Zusammenhang mit dem Wachstum des Mantels eingehend behandelt. Das gehäuseabscheidende Epithel besetzt zuerst den Boden und die Wand der äußeren Falte des Mantels, der „Periostracum-Falte“. Es bildet hier das hornige Periostracum, das die äußere Schicht der Molluskenschale darstellt. Im Laufe des Wachstums wandert mit der ständigen Neubildung der Falten des Mantelrands das Epithel aus der Periostracum-Falte auf die Mantelaußenseite und bildet am Außenrand

die Prismenschicht (Ostracum). Weiter hinten an der Mantelaußenseite werden die inneren Schalenschichten, das Hypostracum, gebildet. Das Periostracum ist bei fossilen Formen nur selten erhalten. Der Rand des Ostracums gibt jedoch ein genaues Bild des Verlaufs des Mantelrands.

Bereits früher wurde auf die lange, schlitzförmige Verlängerung der Mündung hingewiesen, die durch die Suturrampe geschlossen wird. COSSMANN (1895), DELPEY (1941), TERMIER & TERMIER (1952) und POKORNY (1959) deuteten diesen Schlitz als Analsinus, ohne allerdings den Verlauf der Schalenschichten in diesem Abschnitt genauer zu untersuchen. Die bekannteste rezente Gruppe, die einen Analsinus besitzt, ist *Pleurotomaria*. Wie YONGE (1947) bei *Pleurotomaria beyrichii* zeigt, ist der Schlitz der Schale durch ein ebensolches Zurückbiegen des Mantelrandes bedingt. Das Schlitzband wird vom Hypostracum gebildet. Dies bedeutet, daß der Mantelrand hier nicht von schalenabsonderndem Epithel des Mantelrandes besetzt ist und daß das Schlitzband daher von der Manteloberfläche gebildet wurde. Der Schlitz dient dazu, die Abfuhr der Abfallprodukte durch einen Wasserstrom über den Kopf hinweg zu gewährleisten.

Wie bereits vorher beschrieben, besteht die den Schlitz an der Sutura von *Trochactaeon* verschließende Suturrampe ebenfalls aus Hypostracum und muß daher gleich wie das Schlitzband von *Pleurotomaria* von der Manteloberfläche gebildet worden sein. Wie bei *Pleurotomaria* geht daher das schlitzförmige Zurückweichen des Mantels mit einem Fehlen von schalenabsonderndem Epithel im Bereich des Schlitzes gemeinsam. Der Schlitz an der Sutura von *Trochactaeon* wird daher tatsächlich ebenfalls die Funktion eines Analsinus gehabt haben.

Bei *Pleurotomaria* sind nach YONGE die Organe in der Mantelhöhle zweiseitig symmetrisch angeordnet. Der Anus, und damit der Analsinus liegt in der Symmetrieebene annähernd in der Mitte der Außenlippe des Gehäuses. Anders liegt der Anus bei *Trochactaeon*. Aus der Abweichung der Kopf—Fußachse gegen die Gehäuseachse von 10—20° und der Lage des Schlitzes ergibt sich, daß

- a) der Analsinus rechts hinten im Mantel lag
- b) der After daher auch rechts hinten in die Mantelhöhle mündete (Abb. 4).

Wie wir noch sehen werden, ist diese Lage des Afters charakteristisch für die Opisthobranchier und erlaubt auch Rückschlüsse auf die Organisation der anderen Gastropoden, die einen sutural gelegenen Analsinus besitzen. Es sind dies neben den übrigen Arten der Actaeonellidae die Actaeoninidae und die Nerineacea.

3. Mantelhöhle und Eingeweidesack. Bereits im Abschnitt über die Schalenmorphologie wurde darauf hingewiesen, daß in der äußeren Hälfte des letzten Umgangs die Ablagerung von Hypostracum gering und die Schalendicke daher auch verhältnismäßig schwach ist. Der Hohlraum ist daher

wesentlich weiter als in früher gebildeten Gehäuseabschnitten, die durch eine dicke Hypostracumschicht stark eingengt sind. Mit dem Weiterbau des Gehäuses an der Mündung wurde auch in einem Abstand von etwa einem halben Umgang die starke Hypostracumproduktion weiterverlegt. Es scheint daher wahrscheinlich, daß die äußere Hälfte des letzten Umgangs die Mantelhöhle beherbergte. Der enge und flache Abschnitt zwischen diesem Abschnitt und dem Apex war dagegen mit dem Eingeweidesack ausgefüllt. Wie die Schnitte zeigen, war die Weite des letzten Gehäuseabschnittes sicher ausreichend, um ein Zurückziehen des Kopf—Fußabschnittes zu erlauben.

4. Retraktor-Muskeln. Da sich das Tier in die Schale zurückziehen konnte, mußte es auch einen oder mehrere Muskeln besitzen, die diesen Vorgang ausführen konnten. Die Retraktormuskeln von Gastropoden haben ihre Ansatzstellen an der Innenlippe in einiger Entfernung von der Mündung. Da die äußere Hälfte des letzten Umgangs die Mantelhöhle beherbergte, muß die Ansatzstelle der Muskeln noch vor diesem Teil liegen. Es müßten daher an der Innenwand der Umgänge Eindrücke gefunden werden, die nach Lage und Form überhaupt dafür in Frage kommen.

Bei zahlreichen Gastropoden ist der Retraktor-Muskel an der Spindel angeheftet und wird dementsprechend auch als Columellarmuskel bezeichnet. Untersuchen wir die Spindel eines nicht umkristallisierten *Trochactaeon* im Dünnschliff, sehen wir die Falten von Beginn an von zahlreichen, ungefähr senkrecht auf die Außenfläche stehenden Fasern durchzogen. Da die Spindel vom Hypostracum gebildet wird, handelt es sich hier sicher um Muskelansätze der Manteloberfläche. Dennoch kann es sich hier nicht um Ansatzstellen der Retraktormuskeln handeln. Da nämlich die erste Falte aus der Mündung herausreicht, müßten die Retraktormuskeln bereits außerhalb des Gehäuses und an der 2. und der 3. Falte direkt in der Mündung fest sitzen. Dies ist jedoch unmöglich. Der Muskel wäre nämlich in diesem Fall sinnlos, da er ein Zurückziehen des Tieres sogar verhindern würde.

Eine andere Lage des Retraktormuskels finden wir bei *Actaeon tornatilis*. Nach Fig. 2 von FRETTER & GRAHAM (1954) liegt seine Ansatzstelle hier im Bereich der Suture. Zum Unterschied von *Actaeon tornatilis* ist bei *Trochactaeon* das Hypostracum der Innenwand sehr dick. Dies ist insofern wichtig, als bei Muscheln mit dickem Hypostracum, das in gleicher Weise wie bei den Schnecken von der Manteloberfläche gebildet wird, die Ansatzstellen der Muskeln immer tief eingesenkt sind. Diese Einsenkung ist umso deutlicher bei Schalen mit pathologisch verstärkter Hypostracumbildung, wie sie beispielsweise von BACHMAYER & BINDER (1967) an der rezenten *Astarte (T.) borealis* CHEM. gezeigt wird. Da nun das Hypostracum bei Schnecken in gleicher Weise wie bei Muscheln gebildet wird, ist zu erwarten, daß hier bei mächtigem Hypostracum die Muskelansätze durch bandförmig verlaufende Einsenkungen an der Innenlippe kenntlich sind. Es könnte daher die bereits vorher beschriebene, durch eine flache Erhebung zweigeteilte breite Einsenkung im oberen Abschnitt der Umgänge bei *Trochactaeon giganteus* als Muskel-

ansatz gedeutet werden. Wie die Schnitte zeigen, ist diese Einbuchtung in der äußeren Hälfte des letzten Umgangs nicht vorhanden, sondern nur in den früheren Gehäuseabschnitten. Gerade das Fehlen dieser Einsenkung im nicht vom Eingeweidesack ausgefüllten äußeren Abschnitt des Gehäuses scheint für die Deutung als Ansatz der Retraktormuskeln zu sprechen.

Nach der Form der Einsenkung ist anzunehmen, daß der Muskel bei *Trochactaeon giganteus*, ein breites Band mit zwei Strängen darstellte (Taf. 8, Abb. 53). Dies trifft auch für *T. galloprovincialis* zu, dessen bandförmige Einsenkung eine Gliederung in einen höher im Gehäuse liegenden breiteren und einen tiefer liegenden schmälern Abschnitt zeigt. Bei *T. goldfussi* und *T. conicus* war der Retraktormuskel zwar breit, aber nicht gegliedert. *T. kuehni* und *T. obtusus* hatten schmalere, aber anscheinend dickere Muskelstränge. Bei den Formen mit dünnem Hypostracum an der Innenlippe, *T. lamarcki*, *T. projectiliformis* und bei den alpinen Arten von *Neocylindrites*, konnten keine Muskelansätze gefunden werden. Auch bei *T. sanctaecrucis* war dies wegen des ungünstigen Erhaltungszustandes nicht möglich.

5. Faltenbildung. Die Spindelfalten und die Außenfalte sind Aufwölbungen des Hypostracums im Gehäuse. Es muß wohl nicht näher erläutert werden, daß sie durch Falten des Mantels gebildet wurden, deren Faltenäler von den Sätteln der Falten des Gehäuses ausgefüllt wurden. Die Täler des Gehäuses wurden von den Sätteln des Mantels bedeckt. Die Entstehung der Spindelfalten konnte nicht geklärt werden. Eine mechanische Erklärung, wie sie etwa DALL (1894) gibt, trifft hier kaum zu, da die Faltenbildung bereits außerhalb der Mündung beginnt. Bei der Außenfalte fällt dagegen die Lage gegenüber dem Knick zwischen Columellarlippe und Parietallippe auf. Außerdem hängt die Größe der Falte von der Stärke des Knicks ab. Es scheint hier der flache Eingeweidesack in seiner ganzen Länge die Abknickung an der Innenseite auf die Außenseite zu übertragen. Die so entlang der Außenwand verlaufende Falte des Mantels wurde durch erhöhte Absonderung von Hypostracum ausgefüllt.

D) Pathologische Bildungen an *Trochactaeon*

1. Lamellenbildung. Bei zahlreichen Gehäusen von *Trochactaeon* treten in den Umgängen konkave, konzentrische Lamellen auf, die sich durch ihre braune Farbe und die verhältnismäßig weiten Abstände deutlich von den übrigen Gehäuseschichten abheben (Taf. 9, Abb. 57). Die ersten Umgänge werden durch die Lamellen zumeist vollständig ausgefüllt, spätere Umgänge werden in ihren abachsialen Abschnitten oft weitgehend ausgefüllt und dadurch stark verkürzt. Im letzten Umgang konnten diese Erscheinungen nicht beobachtet werden.

Lamellenbildung tritt nur bei Stücken auf, deren Schale bis tief in das Hypostracum abgerollt ist. Um diese Erscheinungen zu erklären, wollen wir wiederum auf die von BACHMAYER & BINDER (1967) angeführte *Astarte* (*T.*)

borealis verweisen. Hier reagierte der Mantel auf an der Schalenaußenseite bohrende Organismen durch die Bildung zahlreicher dünner, locker gelagerter Schichten im Inneren der Muschel. Da die Schichten von der Manteloberfläche gebildet werden, handelt es sich hier um eine pathologische Wucherung des Hypostracums.

Ähnlich sind die Lamellen bei *Trochactaeon* zu erklären: Die ständige Abrollung, mußte vor allem an den Suturen Angriffsflächen finden, wo das Hypostracum, das weicher als das Ostracum ist, an die Oberfläche tritt. Der Mantel wurde gereizt und reagierte durch die Bildung von Kalklamellen. Da im Apex oft ganze Umgänge ausgefüllt wurden, muß das Tier auch die Fähigkeit besessen haben, den Eingeweesack aus diesen, am meisten gefährdeten Abschnitten zurückzuziehen, um sie vollständig ausfüllen zu können.

2. Verminderung der Umgangshöhe. In der Sammlung des Naturhistorischen Museums ist ein *Trochactaeon* aus Abtenau aufbewahrt (Akqu. Nr. 1856-47-198), bei dem es sich wohl um das pathologisch veränderte Gehäuse eines *Trochactaeon conicus* handelt (Tafel 6, Fig. 43, 44). Das Gehäuse ist 92 mm hoch und im letzten Umgang 28 mm breit. Die Spira ist gebogen. Die Umgänge sind niedrig und stark konvex. Die Außenwände der ersten Umgänge sind normal dick, die späteren Umgänge sind jedoch dünnwandig. Die Parietal lippe ist dagegen immer dick. Während die Außenlippe und die Parietal lippe im Vergleich zum normalen *T. conicus* sehr kurz sind, zeigt die Columellar lippe normales Wachstum und trägt auch drei Spindelfalten. Dadurch, daß die Columellar lippe so hoch ist, Außenlippe und Parietal lippe aber so kurz, kommt die schon von außen sichtbare, für *Trochactaeon* äußerst gering hohe Umfassung der einzelnen Umgänge zu Stande. Auch die Zunahme des Innenraums ist dadurch weitaus geringer als beim normalen *T. conicus*. Eine Suture rampe wurde nicht gebildet. Im letzten Umgang, der etwas weniger als die anderen auskristallisiert ist, kann das Anschließen der Außenlippe an die Parietal lippe beobachtet werden. Im Bereich der Suture treten hier Verbiegungen der Außenlippe auf, die wohl nicht erst postmortal entstanden sind.

Diese abnormale Gehäuseform scheint folgendermaßen entstanden zu sein: Im juvenilen Alter wurde die Mündung verletzt. Es wurde sowohl der Rand der Außenlippe, als auch der obere Abschnitt der Parietal lippe entfernt. Dadurch konnte der Mantel in diesem Abschnitt nur beschränkt weiterwachsen, was sich natürlich auch auf die Schale auswirkte. Die Columellar lippe konnte sich dagegen normal entwickeln. Die Innenwand wird größtenteils durch die bereits außerhalb der Mündung entstehende Inductura gebildet und zeigt daher keine Einschränkung in der Dicke. Dagegen wurde die Ablagerung von Hypostracum an der Außenwand weitgehend gedrosselt, um den Platz für den Eingeweesack nicht noch mehr einzuengen.

Natürlich erforderte dieses hohe und schmale Gehäuse eine ganz andere Einstellung des Weichkörpers gegenüber der Schale als beim normalen *T. conicus*. Wahrscheinlich wurde das Gehäuse seitlich hängend nachgeschleift.

E) Zur Ökologie von *Trochactaeon*

Die Ökologie von *Trochactaeon* wurde bereits von KOLLMANN (1965) ausführlich behandelt. Es möge daher hier die Zusammenfassung der dortigen Ergebnisse genügen:

1. *Trochactaeon* kommt im polyhalinen bis ?pleiomesohalinen Wasser vor und zeigt sich damit wesentlich unempfindlicher gegen einen Wechsel im Salzgehalt als *Actaeonella*, die das Polyhalinikum, das Pleiomesohalinikum und das Meiomesohalinikum bewohnte. Aus dem bei *Trochactaeon* häufigen Befall durch den bohrenden Schwamm *Cliona* läßt sich der Lebensraum in marinem Milieu ableiten. Nach BOEKSCHOTEN (1966) ist neben zahlreichen marinen Vorkommen nur eines in schwach brackischem Wasser bekannt.

2. *Trochactaeon* ist eine Form des seichten Bereichs. Dies geht auch aus dem häufigen Befall durch *Cliona* hervor, die nach SCHREMMER (1954) vor allem Wassertiefen von 2—10 m bevorzugt.

3. Obwohl *Trochactaeon* zumeist auf sekundärer Lagerstätte gefunden wird, dürfte die Einbettung der Gehäuse in Ton und tonigem Sand auf die Bevorzugung weicher, größtenteils schlammiger Böden schließen lassen.

F) Zur systematischen Stellung von *Trochactaeon*

Ein kurzer Überblick soll die verschiedenen systematischen Zuordnungen zeigen, die die Actaeonellidae seit der Begründung der Gattung *Actaeonella* durch d'ORBIGNY (1842) erfahren haben. D'ORBIGNY stellte *Actaeonella*, und damit die erst später davon abgetrennte Gattung *Trochactaeon*, zusammen mit *Actaeon*, *Avellana* (d'ORBIGNY führt auch die heute als Untergattung von *Avellana* verstandene *Ringinella* an), *Ringicula* und *Globiconcha* zur Familie Actaeonidae. Ebenfalls zu dieser Familie gehört nach d'ORBIGNY die von COSSMANN zu den Volutidae gestellte Gattung *Volvaria*. Von ZITTEL (1881—1885) werden diese Gattungen an die Opistobranchier (MILNE-EDWARDS, 1848) angeschlossen. Diese systematische Stellung wurde von den meisten Forschern beibehalten. Wir wollen hier nur FISCHER (1887), COSSMANN (1895), ZILCH (1960), PČELINTSEV & KOROBKOW (1960) und TAYLOR & SOHL (1962) erwähnen. Im Gegensatz dazu wurde von TERMIER & TERMIER (1952) im „Traité de Paléontologie“ und von POKORNY (1959) eine systematische Stellung der Actaeonellidae bei den Prosobranchiern vertreten.

Es erscheint daher hier nötig, die in den vorhergehenden Kapiteln beschriebenen Schalenmerkmale und die sich daraus ergebenden anatomischen Details mit denen rezenter Prosobranchier und Opistobranchier zu vergleichen, um eine möglichst sichere Zuordnung zu einer der beiden Unterklassen zu erhalten. Als wesentlich erscheinen uns hier folgende Punkte:

- Larvalwindungen
- Gehäuseform
- Analsinus

1. Larvalwindungen. Die Heterostrophie der Larvalwindun-

gen von *Trochactaeon*, die bisher nicht sicher bekannt war, spricht mit großer Sicherheit für die Zugehörigkeit zu den Opistobranchiern, da sie fast nur auf diese Gruppe beschränkt ist.

2. Gehäuseform. POKORNY (1959) wies darauf hin, daß das große und massive Gehäuse ein prosobranches Kennzeichen sei. Auch die Fähigkeit, den Kopf-Fußabschnitt in das Gehäuse zurückzuziehen, die wir bei *Trochactaeon* vermuten, ist vor allem bei Prosobranchiern verbreitet. Sie ist jedoch auch bei primitiven Opistobranchiern zu beobachten. Bei vielen Arten von *Trochactaeon* werden die früheren Umgänge fast vollständig von den späteren umhüllt. Die Mündung ist daher im Vergleich zur Gesamthöhe sehr hoch. Nach NAEF (1913) besteht bei Opistobranchiern die Tendenz, die Spira immer mehr einzuziehen und den Eingeweidesack immer mehr zu reduzieren. Die hohe Mündung bei *Trochactaeon* würde daher für eine systematische Stellung bei den Opistobranchiern sprechen. Ein weiteres Merkmal, das nach NAEF auf Opistobranchier hindeutet, ist die Flachheit des Eingeweidesacks, die aus der starken Einengung der früheren Umgänge durch Hypostracum abgeleitet werden kann.

3. Analsinus. Der Analsinus an der Sutura läßt, wie vorher beschrieben, auf einen rechts hinten in der Mantelhöhle liegenden After schließen. Es ist dies nach Untersuchungen an rezenten Gastropoden (FRETTER & GRAHAM, NAEF) ein opistobranches Merkmal.

Wir haben daher an *Trochactaeon*, und an den Actaeonellidae überhaupt, prosobranche und opistobranche Merkmale. Prosobranche ist das große, massige Gehäuse und die Fähigkeit, den Kopf-Fußabschnitt zurückzuziehen. Bedingt opistobranche ist das heterostrophe Larvalgewinde. Sicher opistobranche ist die hohe Mündung, die hinten in die Mantelhöhle mündende After und die Flachheit des Eingeweidesacks. Das gemeinsame Vorkommen von Merkmalen der beiden Unterklassen bedeutet dennoch keinen Widerspruch. Auch bei *Actaeon tornatilis* finden wir eine ähnliche Organisation wie bei *Trochactaeon*. Das große Gehäuse zeigt jedenfalls, daß *Trochactaeon* und die übrigen Vertreter der Actaeonellidae eine primitive Gruppe der Opistobranchier sind. In Analogie mit *Actaeon tornatilis* muß daher mit NAEF angenommen werden, daß im Nervensystem der Actaeonellidae die Torsion noch nicht weit so zurückgenommen war, wie dies bei den höher entwickelten Opistobranchiern der Fall ist.

III. SYSTEMATISCHER TEIL

Fam.: Actaeonellidae PČELINTSEV

Genus: *Trochactaeon* MEEK

Typus: *Trochactaeon renauxianus* (d'ORBIGNY) [= *Actaeonella*]

Diagnose (nach MEEK, 1863): Gehäuse turmförmig, ziemlich dick; am breitesten immer über der Mitte des letzten Umgangs. Letzter Umgang groß, oben gerundet, läuft von der Nähe der Spitze mit konvexen oder aufge-

blähten Seitenwänden zur Basis. Spira im allgemeinen niedrig. Sie erhebt sich manchmal kaum über den letzten Umgang und kann sogar eingesunken sein. Wenn sie erhaben ist, sind die Flanken zumeist konkav. Suturen manchmal tief. Oberfläche nahezu glatt. Apertur sehr eng und lang, unten im allgemeinen fast spitz oder nur wenig gerundet. Außenlippe scharf oder stumpf, innen glatt. Innenlippe unten verdickt und in drei Falten gelegt, die sich von Umgang zu Umgang an der Spindel fortsetzen. (Übersetzt aus dem Englischen.)

Bemerkungen: Bereits SOWERBY (1835) ordnete die Vertreter der später von d'ORBIGNY (1842) unter dem Namen *Actaeonella* zusammengefaßten Formen, die er aus den Ostalpen beschrieb, verschiedenen, allerdings rezenten Gattungen zu. Formen mit Spira stellte er zu „*Tornatella*“ (= *Actaeon*), involute Formen zu *Volvaria*. Auch MÜNSTER (1844) stellt die von ihm abgebildeten und beschriebenen Formen zu „*Tornatella*“. Erst d'ORBIGNY erkannte die Eigenständigkeit der Kreideformen gegenüber den rezenten und vereinigte sowohl die Formen mit Spira als auch die involuten in der Gattung *Actaeonella*. Eine abermalige Trennung der Gattung in involute (*Actaeonella*) und Formen mit Spira (*Trochactaeon*) nahm MEEK (1863) vor. *Trochactaeon*, ob er jetzt als Genus oder als Subgenus aufgefaßt wird, hat daher die Priorität vor allen späteren Namen, unter denen die gleiche Gruppe ebenfalls beschrieben wurde. So versteht STOLICZKA (1865), dem *Actaeonella* im Sinne von d'ORBIGNY ebenfalls zu divergent erscheint, ohne die Arbeit von MEEK zu kennen, unter *Actaeonella* Formen mit Spira, unter *Volvaria* dagegen die involuten. 1867 anerkennt STOLICZKA jedoch die Priorität von *Trochactaeon* MEEK. QUENSTEDT (1881—1884) wiederum behält für involute Formen den Namen *Volvaria* LAMARCK bei, die „Riesenformen der Gosau und Abtenau“ faßt er unter *Tornata* zusammen. Er begründet dies damit, daß *Tornatella* LAM. infolge der Wortendung kleine Formen bezeichnet, was im Widerspruch zur Größe der Gosauformen steht. Diese „erhebt“ er daher zu *Tornata*. Da dieser Name ohnehin zugunsten von *Trochactaeon* einzuziehen ist, mag hier nur der Hinweis auf das im Sinne der Nomenklaturregeln ungültige Vorgehen genügen. Da QUENSTEDT außerdem noch *Actaeonella voluta* anführt, die dem *Trochactaeon lamarcki* entspricht, mag er wohl den Namen *Actaeonella* für kleine Formen mit Spira beibehalten haben.

Dem gegenüber verwenden ZEKELI (1852) und REUSS (1853) *Actaeonella* in dem von d'ORBIGNY geprägten Umfang. ZILCH (1959) und POKORNY (1959) betrachten *Actaeonella* MEEK (non d'ORBIGNY) und *Trochactaeon* MEEK als Subgenera von *Actaeonella* d'ORBIGNY. Wir haben bereits 1965 darauf verwiesen, daß wir die beiden Gattungen MEEK's als den Gegebenheiten am besten entsprechend betrachten. Bei der Bearbeitung von *Trochactaeon* wurde diese Ansicht noch bestärkt, da der vorher beschriebene Gehäuseaufbau eine andere Struktur des Weichkörpers bei *Trochactaeon* und bei *Actaeonella* bedingt. Außerdem lassen sich innerhalb der Gattung *Trochactaeon* ver-

schiedene Gruppen deutlich voneinander unterscheiden, denen zweifellos der Rang von Subgenera zu kommt. Es sind dies:

Trochactaeon MEEK

Neocylindrites SAYN

Eine dritte Untergattung wird wahrscheinlich durch mehrere nordamerikanische Arten gebildet (siehe Seite 249).

Trochactaeon und *Neocylindrites* kommen in der ostalpinen Oberkreide vor und werden daher in den folgenden Kapiteln näher behandelt. Die folgende Tabelle soll eine Übersicht über die Gehäusemerkmale der beiden Gruppen vermitteln:

Merkmale	<i>Trochactaeon</i>	<i>Neocylindrites</i>
Gehäuseform	rettichförmig—kugelig	zylindrisch
Seitenwände	stark gewölbt	flach gewölbt
Spira	lang—sehr kurz	immer sehr kurz
Schalendicke	sehr dick	mäßig dick
Anwachsstreifen	bogenförmig	s-förmig
Umgänge	seitlich angelagert	stark überlappend
Mündung	unten stark erweitert	unten nur schwach erweitert
Spindelfalten	3—(4)	(2)—3

MEEK (1863) beschrieb außerdem *Spiractaeon*, den er als Subgenus von *Trochactaeon* betrachtet. Darunter wären nach MEEK Formen mit Spiren zu verstehen, die etwa die Hälfte der Gesamthöhe ausmachen. Wie bereits POKORNY feststellte, ist es kaum möglich, derartige Formen von solchen mit kürzerer Spira zu trennen. Schon der von MEEK als Typus für *Spiractaeon* angegebene *Trochactaeon conicus* weist derartig große Unterschiede in der Spirenhöhe auf, daß dessen Extremformen verschiedenen Subgenera zugeordnet werden müßten.

Subgenus: *Neocylindrites* SAYN (1932).

Typus: *Trochactaeon (Neocylindrites) barremicus* SAYN 1932.

Diagnose (hier erstellt): *Trochactaeon* mit zylindrischen oder nahezu zylindrischen Seitenwänden, dessen Umgänge die vorhergehenden zu mehr als $\frac{2}{3}$ umschließen. Die Mündung ist unten nur wenig erweitert. 2—3 Spindelfalten.

Bemerkungen: Die Aufstellung des Subgenus *Neocylindrites* wurde von SAYN (1932) für zylindrische Formen von *Trochactaeon* vorgeschlagen. Nach Artikel 42b der „Internationalen Regeln für die Zoologische Nomenklatur“ wäre dieser Name allerdings ungültig, da von SAYN nicht ausdrücklich eine Typusart genannt wird. Da *Neocylindrites* als Subgenus aber bei der Beschreibung von *Trochactaeon barremicus* vorgeschlagen ist, betrachtet der Autor diese Form als typisch. Der Name wird daher beibehalten.

Arten von *Neocylindrites* treten erstmals im Barrême auf und sind bis in die oberste Kreide nachzuweisen. Aus dem Barrême macht COSSMANN

(1895, 1900) *Neocyldrites boutillieri* bekannt, der nur zwei Spindelfalten besitzt. Die übrigen Arten besitzen alle drei Falten. Von *Trochactaeon* i. e. S. unterscheidet sich *Neocyldrites* durch seine annähernd zylindrische Form und die enge, auch unten nur wenig erweiterte Mündung (siehe Tabelle). COSSMANN (1895, 1900) und SAYN (1932) wiesen auf die große Übereinstimmung zwischen den Gehäusen von den jetzt zu *Neocyldrites* gestellten Formen und von *Cyldrites* hin, der im Jura und in der Unterkreide mehrere Arten bildet. Der typische *Cyldrites*, dessen Gehäuse außen von *Neocyldrites* kaum zu unterscheiden ist, besitzt jedoch immer nur eine Spindelfalte, *Neocyldrites* dagegen zwei bis drei. Wie hier noch ausgeführt wird, handelt es sich bei *Cyldrites* um die Vorläuferform von *Neocyldrites* und damit von sämtlichen Actaeonellidae.

Trochactaeon (Neocyldrites) gosaviensis n. sp.

Tafel 1, Abb. 3, Tafel 6, Abb. 35—37

Name: Nach dem Auftreten in den Gosauschichten.

Holotypus: Naturhistorisches Museum Wien, Geologisch-Paläontologische Abteilung, Akqu. Nr. 1967, Nr. 724/1.

Paratypoiden: Ebendort, Akqu. Nr. 1967, Nr. 724/2—5.

Locus typicus: Gams bei Hieflau, Steiermark. Fahrweg zum Gallerbauern (Punkt 1672 bei KOLLMANN 1964).

Diagnose: Schlanker *Neocyldrites* mit \pm hoher konkaver Spira. Letzter Umgang mit breiter schwieliger Suturrampe.

Beschreibung: *Trochactaeon (Neocyldrites) gosaviensis* hat eine länglich-spindelförmige Gestalt. Es liegen Stücke mit Gehäusehöhen von 30—68 mm vor. Kleine Formen sind seitlich etwas gewölbt, mit zunehmender Größe tritt aber immer stärkere Annäherung an die Zylinderform auf. Die Spira ist kurz und besitzt konkave Flanken. Bei kleineren Stücken verhält sich die Höhe der Spira zur Gesamthöhe wie 1 : 4 bis 1 : 6, bei größeren verändert sich der Quotient auf 1 : 10. Bei Stücken aus Brandenburg überwiegen solche mit höherer Spira, bei dem Material aus Gams sind sie in der Minderzahl. Bei großen Stücken hat der letzte Umgang eine tief eingesenkte Sutura. Er umfaßt die vorhergehenden Umgänge fast vollständig. Da er höher ist als der vorletzte Umgang, ist dieser von der Seite überhaupt nicht zu sehen. Bei den früheren Umgängen sind die Suturrampen sehr schmal und abgeschrägt, beim letzten ist die Rampe jedoch immer breit und steht vollkommen horizontal. Die Breite der Suturrampe beträgt hier etwa 3 mm. Die Columellarlippe ist sehr hoch. Die Spindelfalten sind kräftig und vom übrigen Gehäuse durch eine tiefe Einschnürung abgesetzt. An dieser Stelle sind die Gehäuse zumeist abgebrochen. Bei einem Großteil des Materials liegt daher nur der obere Abschnitt der Gehäuse vor. Die erste Spindelfalte ist kräftig und scharf. Die beiden unteren sind rund und flach. Die Außenlippe ist sehr zerbrechlich und bei keinem Stück

vollständig erhalten. Die Innenlippe ist mit einer dünnen Inductura besetzt, die vom oberen Rand der Mündung nahezu parallel zur Gehäuseachse nach unten verläuft. Die enge Mündung erweitert sich nur im Bereich der Columellarlippe ein wenig.

Bemerkungen: Aus den Ostalpen wurden Vertreter von *Neocylindrites* bisher nicht erwähnt, obwohl gerade von *Neocylindrites gosaviensis* zahlreiche Stücke in den Wiener Sammlungen liegen. Von dem ebenfalls hier beschriebenen *Neocylindrites gradatus* unterscheidet sich *N. gosaviensis* durch das höhere und schlankere Gehäuse und die weitaus höhere Columellarlippe. Die Spira ist bei *N. gradatus* konvex. Die Umgänge sind bei *N. gradatus* deutlich abgesetzt, bei *N. gosaviensis* nicht. Die Inductura ist bei *N. gradatus* viel stärker zur Achse geneigt.

Bei Kartierungsarbeiten in der Gosau von Gams konnte ich *T. (N.) gosaviensis* dort finden und führte sie in Fossillisten als *Actaeonella (Trochactaeon) crisminensis* CHOFFAT an (KOLLMANN, 1964). Die Gosauform kann aber mit der portugiesischen nicht verglichen werden, da sie weitaus stärkere Spindelfalten besitzt. *T. (N.) barremicus* SAYN ist wesentlich kleiner, ebenso *T. (N.) boutillieri* COSSM., der außerdem nur zwei Spindelfalten besitzt. Ähnlich unserer Art ist auch *T. (N.) angustatus* PČEL. Auch hier umschließt der letzte Umgang den vorletzten fast vollständig und bildet eine horizontale Suturrampe. Diese Form ist aber im Verhältnis zur Höhe wesentlich breiter. Dies trifft auch für *T. (N.) cylindraceus* (STOLICZKA) zu.

Vorkommen: Gams bei Hiefiau, Akogl (Punkt 1672 bei KOLLMANN, 1964), Haspelgraben, Punkt 1284.

Brandenberg, Krummbachgraben (Tirol).

Einstufung: In Gams „concovata“-Zone (= Santon?). In Brandenberg nach SCHULZ (1952) Santon.

Maße:

	Höhe	Breite	Spira
a) Holotypus	47	18	4
b) Paratypoide aus Gams	68	25	6
	47	23	3
	45	19	4
	37	15	3
	30	11	5
	42	18	4
	47	20	5
	52	20	5
	32	12	3
	25	11	3
	36	14	7

	Höhe	Breite	Spira
Brandenberg	37	15	7
	31	12	6
	35	13	8
	32	12	3
	36	13	9
	30	12	3

Trochactaeon (Neocylindrites) gradatus n. sp.

Tafel 1, Abb. 4, Tafel 6, Abb. 39, 40

Name: *gradatus* = lat. abgestuft. Nach der getreppten Spira.

Holotypus: Naturhistorisches Museum Wien, Geologisch-Paläontologische Abteilung. Akqu. Nr. 1967, Nr. 726/1.

Paratypoiden: Ebendort, Akqu. Nr. 1967 Nr. 726/2—4, 1967, Nr. 727, 1967, Nr. 728.

Locus typicus: Vorderstoder.

Stratum typicum: Gosauschichten, „*concovata*“-Zone.

Diagnose: *Neocylindrites* mit mäßig hoher konvexer Spira. Die Umgänge besitzen nahezu horizontale Suturrampen und sind deutlich voneinander abgesetzt.

Beschreibung: Die Gehäusehöhe beträgt bei *T. (N.) gradatus* 28—60 mm. Die Zone größter Dicke liegt im oberen Drittel des Gehäuses. In der Gehäusemitte ist eine flache Einschnürung zu beobachten. Die Spira ist immer konvex. Sie nimmt etwa $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{10}$ der Gesamthöhe ein. Die Umgänge besitzen breite, schwach nach außen abfallende Suturrampen und sind deutlich voneinander abgesetzt. Die Außenlippe ist bei keinem Stück vollständig erhalten. Die Columellarlippe ist mäßig hoch. Die darauf liegenden Falten sind nicht sehr scharf. Die Einschnürung oberhalb der ersten Spindelfalte ist schwach. An der Parietallippe zieht vom oberen Abschnitt der Mündung eine dünne Inductura nach unten. Ihr Rand ist mit etwa 30° gegen die Gehäuseachse geneigt. Im unteren Abschnitt umfängt sie die Spindel.

Bemerkungen: Allein durch den verschiedenen Verlauf des Inductura-Randes sind *T. (N.) gradatus* und *T. (N.) gosaviensis* gut zu trennen. Dieser verläuft bei *T. gradatus* schräg zur Gehäuseachse, während er bei *T. gosaviensis* nahezu parallel dazu angeordnet ist. Falls die Inductura nicht vorhanden ist, kann zur Abtrennung die verschiedene Gehäuseform herangezogen werden. *T. gradatus* ist kürzer und dicker, die Columellarlippe ist kürzer als bei *T. gosaviensis*. Die Spira ist getreppt, während sie bei *T. gosaviensis* glatt und zumeist konkav ist.

Vorkommen: Vorderstoder (gefunden von Dr. W. JANOSCHEK), Schindelgraben bei St. Gallen, Steiermark (gefunden von Förster L. SCHÜSSLER, St. Gallen), Gams bei Hieflau.

Einstufung: W. JANOSCHEK gibt für den Fundort in Vorderstoder

„*concovata*“-Zone an. Die gleiche Einstufung gilt für Gams. Das Vorkommen von St. Gallen konnte bisher nicht genauer eingestuft werden.

Maße:

	Höhe	Breite	Spira
Holotypus	47	18	8
Paratypoiden Hinterstoder	60	7	8
	50	21	8
	44	21	6
	40	26	5
	42	19	6
	37	14	6
	28	11	4
Gams	41	18	10
St. Gallen	58	23	6
	50	24	5

Subgenus: *Trochactaeon* MEEK 1863.

Typus: MEEK 1963: *Trochactaeon renauxianus* (D'ORBIGNY) [= *Actaeonella*].

Diagnose: Siehe Gattungsdiagnose.

Bereits im Abschnitt über die Gattung *Trochactaeon* wurde auf die Charakteristika der Untergattungen hingewiesen. Zum Unterschied von *Neocylin-drites* ist bei *Trochactaeon* i. e. S. das Gehäuse immer breit bis sehr breit. Die Umgänge sind immer stark nach außen gewölbt. Die Suturrampe ist deutlich ausgebildet. Die Mündung ist unten immer weit. Die Anzahl der Spindelfalten beträgt fast immer drei. BOESE führt aus Argentinien auch Formen mit vier Falten an.

Trochactaeon (Trochactaeon) sanctaecrucis (FUTTERER)

Tafel 3, Abb. 16—18, Tafel 5, Abb. 24—26

1852 *Actaeonella Renauxiana* ZEKELI p. 41, pl. 7, fig. 1—5.

1852 *Actaeonella glandiformis* ZEKELI p. 43, pl. 7, fig. 9a—c.

1853 *Actaeonella Renauxiana* REUSS p. 16.

1865 *Actaeonella gigantea* STOLICZKA p. 36.

1884 *Actaeonella Renauxiana* (QUENSTEDT) p. 457, pl. 202, fig. 122, 126, 127.

1892 *Actaeonella Sanctae-Crucis* FUTTERER p. 119, pl. 12, fig. 1—7, 8?

1895 *Actaeonella Sanctae-Crucis* BÖHM p. 143, pl. 14, fig. 3.

1896 *Trochactaeon Renauxianus* COSSMANN p. 245, pl. 1, fig. 5.

1959 *Actaeonella (Trochactaeon) renauxiana* POKORNY p. 961, pl. 1, fig. 2.

non: 1901—1902 *Trochactaeon giganteus* var. *glandiformis* CHOFFAT, p. 113, pl. 1, fig. 20, 21 = *T. galloprovincialis* COSSM.

1919 *Trochactaeon giganteus* var. *glandiformis* HOJNOS p. 95.

Material: 4 Stück aus dem Wegscheidgraben, Becken von Gosau (Naturhistor. Mus. Wien, Akqu. Nr. 1967, Nr. 735/1—3), 5 Stück aus dem Schnecken-

graben bei Piesting, NÖ. (Naturhistor. Mus. Wien, Akqu. Nr. 1967, Nr. 736/1—4).

Zum Vergleich stand Material vom Lago di Santa Croce in den Venetianer Alpen zur Verfügung (Naturhistorisches Museum, Akqu. Nr. 1888 Nr. 22).

Diagnose: FUTTERER (1892) gibt keine Diagnose. Sie wird daher hier erstellt: Großer, eiförmiger *Trochactaeon*, dessen Schale im oberen Teil stark bauchig, nach unten jedoch konisch verlängert ist. Die Inductura ist in der oberen Mündungshälfte sehr dick und wulstförmig, im unteren Abschnitt wesentlich dünner.

Beschreibung: In den Nördlichen Kalkalpen ist *T. sanctaecrucis* etwas kleiner als die Originalstücke aus dem Senon des Lago di Santa Croce. Die Größe adulter Exemplare aus den Nordalpen schwankt zwischen 29 und 75 mm, die aus Norditalien erreichen dagegen Werte um 100 mm. Das Gehäuse ist nach unten spitz konisch ausgezogen und annähernd eiförmig. Die Spira beträgt etwa $\frac{1}{6}$ der Gesamthöhe des Gehäuses. Die Umgänge besitzen breite, nach außen geneigte Suturrampen, die in einigen Fällen auch flache Rinnen bilden. Der letzte Umgang ist in seinem oberen Drittel aufgebläht. Die Außenlippe ist bei keinem meiner Stücke vorhanden. Die Columellarlippe ist hoch und besitzt drei kräftige Falten. Adulte Gehäuse zeigen eine sehr dicke Inductura. Diese ist im oberen Abschnitt der Mündung außerordentlich dick, wird aber unter der Gehäusemitte um ca. $\frac{3}{4}$ dünner. Der Außenrand der Inductura schließt mit der Gehäuseachse einen Winkel von 25° ein. In der Höhe der ersten Spindelfalte biegt der Außenrand der Inductura nach unten um, so daß er parallel zur Gehäuseachse steht. Die Spindel wird von der Inductura umfaßt.

Achsiale Schnitte zeigen, daß die Inductura nicht so hoch ist wie der letzte Umgang, sondern etwas unterhalb der Suture ziemlich abrupt endet (Abb. 16). Im letzten Umgang besteht zwischen Parietallippe und Columellarlippe nahezu kein Knick. Die Außenfalte ist daher nur flach und undeutlich. Die Spindel ist dünn, in den früheren Umgängen ist sie größtenteils überhaupt weggelöst. An den Flanken der Spira ist hier viel Kalk abgesetzt.

Im Schneckengarten bei Piesting treten in großer Masse kleinwüchsige Exemplare von *T. sanctaecrucis* auf. Es handelt sich hier ebenfalls um Formen mit hohen Umgängen, die sich \pm umschließen, und daher auch verschieden hohe Spiren besitzen. Wie in den frühen Umgängen der großen Exemplare ist die Inductura hier dünn. Die Columellarlippe ist lang und parallel zur Gehäuseachse. Die Spindel ist immer dünn.

Bemerkungen: Zweifellos handelt es sich bei *T. sanctaecrucis* um die Formen, die ZEKELI und POKORNY als *Actaeonella renauxiana* beschrieben. Nach D'ORBIGNY müßte der Name richtig *Actaeonella renauxi* heißen, doch hat sich die andere Endung eingebürgert. Wie D'ORBIGNY selbst ausführt, ist die der Erstbeschreibung dieser Art beigefügte Abbildung aus zwei verschiedenen Stücken zusammengezeichnet. Ein Stück, das der Sammlung RENAUX entstammt, wurde von POKORNY untersucht und zum Typus für

T. renauxi erklärt. Das andere, kleinwüchsigeres Stück, ist in der Sammlung D'ORBIGNY am Muséum National d'Histoire Naturelle in Paris aufbewahrt. Dieses konnte ich dort untersuchen. Während bei dem Stück aus der Sammlung RENAUX die Spira nahezu vollständig abgerieben ist, besitzt das Exemplar des Museums eine stumpfwinkelige Spira, die etwa $\frac{1}{4}$ der Gesamthöhe ausmacht. Die Flanken der Spira sind schwach konkav, jedoch niemals so stark, wie dies D'ORBIGNY darstellt. Das Stück aus dem Museum ist daher gut mit dem von ROMAN & MAZERAN (1920) zu vergleichen. Für das aus der Sammlung RENAUX wurde das von POKORNY bestritten, obwohl es infolge seines äußerst schlechten Erhaltungszustandes nur sehr bedingt Schlüsse auf die ursprüngliche Gehäuseform zuläßt. Auch ich konnte bei Aufsammlungen im „Grés rouge“ von Uchaux, der Typlokalität von *T. renauxi* ein Stück dieser Art finden, das mit dem von ROMAN & MAZERAN übereinstimmt (Naturhistor. Mus. Akqu. Nr. 1966 Nr. 688/11).

Vergleiche zwischen *T. renauxi* und *T. sanctaerucis* zeigen nun, daß Unterschiede bestehen, die die Zuordnung zur gleichen Art nicht gestatten. Die einzelnen Umgänge überlappen sich bei *T. renauxi* nicht in dem Maß wie bei *T. sanctaerucis*. Das Gehäuse ist bei *T. sanctaerucis* im oberen Abschnitt wesentlich stärker aufgebläht. Die Columellarlippe ist viel höher. Die Seitenwände laufen bei *T. sanctaerucis* unten unter einem sehr spitzen Winkel zusammen, bei *T. renauxi* unter einem wesentlich stumpferen. Auch die dicke Inductura des letzten Umgangs fehlt bei *T. renauxi*. Die Inductura ist dort vielmehr dünn und überzieht die Außenwand des vorhergehenden Umgangs mit gleichmäßiger Stärke.

Ähnlichkeiten mit *T. giganteus*, mit dem *T. sanctaerucis* bei uns vielfach zusammengezogen wurde, bestehen wenige. Schon auf den ersten Blick ist *T. sanctaerucis* mit seinem unten spitz konischen Gehäuse von dem stark aufgeblähten *T. giganteus* zu unterscheiden. Als kleinwüchsige Form von *T. sanctaerucis* muß *Actaeonella glandiformis* ZEKELI angesehen werden, die ZEKELI aus dem Schneckengarten bei Piesting beschrieb. Wie bereits ZEKELI ausführte, wechselt die Form der Spira sehr stark, da die letzten Umgänge die früheren verschieden stark umfassen. Die Ähnlichkeit mit kleinwüchsigen Exemplaren von *T. giganteus* ist hier sehr groß. Im Anschluß sind jedoch beide Arten immer deutlich zu unterscheiden, da *T. sanctaerucis* eine dünne, beiderseits parallele Spindel besitzt, *T. giganteus* jedoch immer eine dicke, unten konisch zusammenlaufende. Die Spindel ist außerdem bei *T. giganteus* wesentlich kürzer. Auf keinen Fall zu *T. sanctaerucis* gehören *T. giganteus* var. *glandiformis* CHOFFAT und die unter dem gleichen Namen von HOJNOS beschriebene Form. Wie später noch erläutert wird, fallen die von CHOFFAT beschriebenen Stücke unter die Variationsbreite von *T. galloprovincialis* COSSM. COSSMANN (1896) beschrieb dagegen aus dem Senon von Lauradel (Aude, (Frankreich) einen *Trochactaeon*, den er zu *T. renauxi* stellt. Er weist hier vor allem auf die große Übereinstimmung mit den von ZEKELI beschriebenen Gosauformen hin.

Vorkommen: In den Nordalpen ist *T. sanctaerucis* aus dem Wegscheidgraben, dem Stöckelwaldgraben und der Traunwand im Becken von Gosau, aus dem Schneckengarten bei Piesting, aus Gams bei Hieflau und aus Brandenberg bekannt.

In den Südalpen kommt *T. sanctaerucis* in Calloneghe im Bereich des Lago di Santa Croce vor.

Das von COSSMANN beschriebene Vorkommen von Lauradel konnte nicht überprüft werden.

Einstufung: Von FUTTERER wurde die Lokalität Calloneghe in das Turon eingestuft. BÖHM (1895) berichtete dies auf Grund einer Rudistenfauna auf Untersenon. Der von ihm abgebildete Rudist dürfte ein *Hippurites oppeli santoniensis* KÜHN sein, der eine Einstufung in das Obersanton wahrscheinlich macht.

Santon dürfte auch die Einstufung für die Vorkommen des Beckens von Gosau sein, die unterhalb des Rudistenriffes des Obersanton liegen (FELIX, 1908). Oberhalb des gleichen Horizontes liegt in Piesting der „Schneckengarten“. Diese Schichten werden daher von PLÖCHINGER (1962) in das Unter-campan eingestuft. Nachgewiesen konnte diese Altersstellung allerdings nicht werden.

Maße:

	Höhe	Breite	Spira
Wegscheidgraben	75	42	12
	58	33	10
	28	15	6
	29	17	7
	64	37	12
Piesting	33	16	2
	29	17	5
	30	19	5
	19	9	4
	16	8	3

Trochactaeon (Trochactaeon) lamarcki (SOWERBY)

Typus: *Trochactaeon (Trochactaeon) lamarcki lamarcki* (SOWERBY) [*Tornatella*].

Diagnose: Kleiner bis mittelgroßer *Trochactaeon* mit konkaver bis leicht konvexer Spira, deren Höhe $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ der Gesamthöhe ausmacht. Die Umgänge besitzen breite Suturrampen.

Es ist nötig, hier eine Diagnose zu erstellen, da SOWERBY (1835) keine gab. Die Diagnose von MÜNSTER, die auch POKORNY (1959) wiedergibt, ist

derartig weit gefaßt, daß darunter ein großer Teil aller *Trochactaeon*-Arten fallen müßte.

Bemerkungen: *T. lamarcki* kann auf Grund seiner verhältnismäßig geringen Größe, der breiten Suturrampen und der hohen Spira jederzeit leicht identifiziert werden. Einige Verwirrung kam jedoch in die Fassung dieser Art, da MÜNSTER (1841—1844) einen großen, seitlich stark aufgeblähten *Trochactaeon*, der später von D'ORBIGNY (1850) *Acteonella goldfussi* benannt wurde, als *Tornatella lamarcki* beschrieb. Den richtigen *Trochactaeon lamarcki* benannte MÜNSTER *Tornatella voluta*. D'ORBIGNY (1850) führte im „Prodrome de Paléontologie Stratigraphique“ neben *Actaeonella lamarcki*, als dessen Typus er die von SOWERBY beschriebene Form ansieht, noch *Actaeonella voluta* GOLDF. an. Auf Unterschiede zwischen beiden Formen wird nicht eingegangen. ZEKELI (1852) übernimmt von MÜNSTER den Namen *Actaeonella voluta* für *Trochactaeon lamarcki* im Sinne SOWERBY'S. Unter *Actaeonella lamarcki* versteht ZEKELI dagegen Formen, die wir zu *Trochactaeon giganteus subglobosus* (MÜNSTER) und zu *T. goldfussi* (D'ORB.) rechnen müssen. Erst REUSS (1853) zieht *Actaeonella voluta* zugunsten des älteren Synonyms *Actaeonella lamarcki* ein. STOLICZKA (1865) zieht zwar *Trochactaeon lamarcki* mit den von ZEKELI unter dem Namen *Actaeonella voluta* beschriebenen Formen zusammen, bezweifelt aber die Zugehörigkeit von „*Actaeonella*“ *voluta* MÜNSTER zur gleichen Art. Es ist jedoch sicher, daß es sich um ein und dieselbe Art handelt. Wie POKORNY (1959) ausführt, ist das Original MÜNSTER'S schlecht erhalten, so daß die stufenweisen Absätze der Spira abgerollt sind. Dadurch wird eine andere Form vorgetäuscht, als ursprünglich vorhanden war.

Bisher von *Trochactaeon lamarcki* nicht abgetrennt wurden Formen, die in Brandenburg in anderen Schichten als der typische *Trochactaeon lamarcki* gefunden wurden. Wie folgende Tabelle zeigt, unterscheidet sich diese, hier als *T. lamarcki brandenburgensis* neu beschriebene Form, in vielen Details vom Typus, wobei aber die charakteristische Gehäuseform mit hoher getreppter Spira beibehalten ist.

Merkmale	<i>T. lamarcki lamarcki</i>	<i>T. lamarcki brandenburgensis</i>
Größe	klein bis mittelgroß	mittelgroß
letzter Umgang	nicht aufgebläht, Eindelung oder Verflachung in der Gehäusemitte	etwas aufgebläht. Verflachung in der Gehäusemitte
Spira	$\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ der Gesamthöhe	$\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ der Gesamthöhe
Suturrampen	waagrecht oder wenig nach außen geneigt	stark nach außen geneigt, rinnenförmig
Mündung	eng	etwas erweitert
Inductura-Rand	geradlinig. Trifft oberen Rand der 1. Spindelfalte unter spitzem Winkel	umschließt Spindel. Knick in der Mitte des Umgangs

Trochactaeon (Trochactaeon) lamarcki lamarcki (SOWERBY)

Tafel 1, Abb. 7, Tafel 5, Abb. 29—31

- 1835 *Tornatella Lamarcki* SOWERBY p. 418, pl. 39, fig. 16.
 1844 *Tornatella voluta* MÜNSTER p. 49, pl. 177, fig. 14.
 1850 *Acteonella Lamarcki* d'ORBIGNY p. 220, Nr. 179.
 1850 *Acteonella voluta* d'ORBIGNY p. 220, Nr. 182.
 1852 *Actaeonella voluta* ZEKELI p. 42, pl. 7, fig. 6a—d.
 1853 *Actaeonella Lamarcki* REUSS p. 15.
 1865 *Actaeonella Lamarckii* STOLICZKA p. 37.
 1867 *Actaeonella syriaca* FRAAS p. 95, pl. 1, fig. 2.
 1867 *Actaeonella Salomonis* FRAAS p. 96, pl. 1, fig. 1.
 1884 *Tornata voluta* QUENSTEDT p. 452, pl. 202, fig. 123.
 1884 *Actaeonella voluta* QUENSTEDT p. 452, pl. 202, fig. 115.
 1903 *Actaeonella Salomonis* DACQUE p. 383, pl. 35, fig. 3—6.
 1921 *Actaeonella Salomonis* DACQUE p. 185, fig. 43.
 1921 *Actaeonella voluta* DACQUE p. 185, fig. 54.
 1954 *Actaeonella lamarcki* SCHREMMER p. 297.
 1957 *Actaeonella giganteus* var. *glandiformis* PEJOVIČ p. 77, pl. 6, fig. 3.
 1959 *Acteonella (Trochactaeon) lamarcki* POKORNY p. 963, pl. 2, fig. 7.
 1964 *Actaeonella (Trochactaeon) lamarcki* KOLLMANN p. 86, 88.
 1966 *Acteonella (Trochactaeon) lamarcki* MARINCAS p. 27, pl. 3, fig. 6.
 non: 1844 *Tornatella Lamarckii* MÜNSTER p. 418, pl. 177, fig. 10 (= *Trochactaeon goldfussi* d'ORBIGNY).
 1852 *Actaeonella Lamarckii* ZEKELI p. 40, pl. 6, fig. 2—5 (fig. 2, 3 = *Trochactaeon giganteus subglobosus*, fig. 4, 5 = *T. goldfussi*).
 1884 *Tornata Lamarckii* QUENSTEDT p. 456, pl. 202, fig. 130 (= *Trochactaeon goldfussi*).
 1951 *Actaeonella lamarcki* PASIČ p. 70, pl. 3, fig. 1 (= *Trochactaeon giganteus subglobosus* MÜNSTER).

Typus: Das von SOWERBY (1835) pl. 39, fig. 16 abgebildete Stück aus dem British Museum (Nat. Hist.), aufgestellt von POKORNY (1959).

Locus typicus: Gams bei Hieflau, Steiermark. Lokalität Noth.

Stratum typicum: Gosauschichten, Sande und Sandsteine im Hangenden der kohleführenden Mergel. Oberes Santon.

Material: Zahlreiche Stücke aus Gams, Windischgarsten, Brandenburg und Lunz.

Diagnose: Kleiner bis mittelgroßer *Trochactaeon*, dessen gerade bis konkave Spira $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ der Gesamthöhe ausmacht. Die breiten Suturrampen sind waagrecht oder wenig nach außen geneigt. Der Rand der Inductura verläuft parallel zur Achse.

Beschreibung: An der Typlokalität, im Gosaubecken von Gams, tritt *T. lamarcki lamarcki* in großer Häufigkeit auf. Neben gut erhaltenen Stücken kommen hier auch vollständig von Bohrschwämmen zerfressene vor, wie sie SCHREMMER (1954) auch aus Lunz beschreibt. Aus Sedimenten der gleichen Lokalität konnten auch die vorher beschriebenen heterostrophen Larvalwindungen herausgeschlämmt werden. Neben der Gamser Gosau lieferte vor allem der Weißenbach bei Brandenburg gut erhaltene Stücke.

Die Größenverhältnisse variieren bei der Gamser Fauna sehr stark. Die Gehäusehöhen liegen zwischen 22 und 66 Millimetern bei sieben Umgängen. Der Anteil der Spira an der Gesamthöhe beträgt $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{4}$. Anschlüsse von Stücken, bei denen die Spira eine geringere Höhe aufweist, zeigten, daß hier eine achsiale Zusammenstauchung aufgetreten ist. Der Apicalwinkel erreicht Werte zwischen 50 und 75°. Wie bei den meisten Trochactaeen ist auch hier die zarte Außenlippe in den meisten Fällen abgebrochen. Die nahezu parallelen Seitenwände zeigen in der Gehäusemitte eine Verflachung oder eine schwache Eindellung. Bei einem Exemplar aus Brandenburg ist überdies die ursprüngliche Schalenzeichnung erhalten geblieben. Am letzten Umgang treten parallele Zacken auf, deren Spitzen in die Aufrollungsrichtung zeigen. Die gleiche Zeichnung führen TERMIER und TERMIER (1952) auch von *Trochactaeon ghazirensis* an. Bei einigen anderen, ebenfalls aus Brandenburg stammenden Stücken, konnte die gleiche Zeichnung unter dem UV-Licht beobachtet werden.

Die Gehäusemündung ist eng und unten nur ganz wenig erweitert. Die Columellarlippe ist mit drei nahezu gleich starken Falten besetzt. Die erste Spindelfalte biegt in der Mündung nach unten um und verschmilzt mit der Basallippe. Nach Wegbrechen der Außenlippe ist festzustellen, daß die beiden unteren Falten im letzten Abschnitt vor der Mündung immer flacher werden, aber niemals darüber hinausgehen. Zunächst verschwindet die mittlere Falte, 3—4 mm später auch die untere. Aus der Gehäusemündung tritt nur die erste Spindelfalte hervor. Die dünne Inductura ist bei einigen Stücken aus Gams und aus Brandenburg zu sehen. Sie verläuft vom oberen Rand der Mündung nahezu oder ganz parallel zum Rand der Außenlippe bis zur 1. Spindelfalte, mit der sie sich unter einem Winkel von ca. 50° trifft. Ihr Rand ist mit 0—15° zur Gehäuseachse geneigt.

Bemerkungen: Bei schlechtem Erhaltungszustand ist *Trochactaeon lamarcki lamarcki* naturgemäß nur in beschränktem Umfang von *T. lamarcki brandenbergensis* abzutrennen. Im allgemeinen wird jedoch auch hier die Bestimmung möglich sein, da sich *T. lamarcki lamarcki* zumeist durch geringere Größe, gerade bis konkave Spira und ebene Suturrampen von *T. lamarcki brandenbergensis* unterscheidet. Falls die Mündung erhalten ist, ist der nicht über die Außenlippe hinaustretende Rand der Inductura und dessen spitzwinkeliges Abschneiden an der ersten Spindelfalte ein eindeutiges Kennzeichen von *T. lamarcki lamarcki*, während bei *T. lamarcki brandenbergensis* die Inductura, deren Rand einen deutlichen Knick in der Gehäusemitte aufweist, über die Außenlippe hinausgeht und die Spindel umschließt.

Zweifellos zu *T. lamarcki lamarcki* zu stellen sind *Actaeonella salomonis* FRAAS und *Actaeonella syriaca* FRAAS, aber nicht *Actaeonella syriaca* CONRAD, die wirklich eine *Actaeonella* ist. Die engen Beziehungen dieser aus dem Turon Libyens und Ägyptens angeführten Formen zu *T. lamarcki* betont bereits DACQUE (1903), ohne sie zu dieser Art zu stellen. DACQUE hebt als Unterschied zu „*Actaeonella voluta* MÜNSTER“, die mit *Trochactaeon lamarcki lamarcki* synonym ist, die nach außen geneigten, ebenen Suturrampen hervor. Wie

soeben ausgeführt wurde, ist gerade dieses Merkmal charakteristisch für *T. lamarcki lamarcki*. Bei *Actaeonella syriaca* handelt es sich um einen kleineren Vertreter der Unterart, bei *Actaeonella salomonis* um einen größeren. Sicherlich zu der Gruppe des *Trochactaeon giganteus* gehören die von PASIČ (1951) als *Actaeonella lamarcki* beschriebenen großen runden Formen.

Vorkommen: Gams, Brandenburg, Lunz, Grünbach, Gosau, Windischgarsten; Syrien, Ägypten, Rumänien (Sebes, Cluj), Jugoslawien (Pocuta).

Einstufung: Die Vorkommen von Gams und von Brandenburg sind in das Santon einzustufen. Die kohleführende Serie, in der *T. lamarcki lamarcki* in Grünbach auftritt, liegt über dem obersantonen Rudistenriff und könnte daher schon untercampanes Alter haben.

Die Vorkommen von Syrien und Ägypten besitzen nach DACQUE (1903) oberturonenes Alter.

Maße:

	Höhe	Breite	Spira
Maximalwert	62	33	27
Minimalwert	21	10	6
Mittelwerte	44	23	21
	45	25	15
	34	17	14
	43	21	20
	27	13	14
	32	17	10
	40	22	8
	36	17	14
Durchschnittswert aus 30 Messungen:	37	16	15

Trochactaeon (Trochactaeon) lamarcki brandenbergensis n. ssp.

Tafel 1, Abb. 1—2, Tafel 5, Abb. 32—33

Name: Nach dem Vorkommen in Brandenburg/Tirol.

Holotypus: Naturhistorisches Museum Wien, Geologisch-Paläontologische Abteilung. Akqu. Nr. 1967, Nr. 734/1.

Paratypoiden: Ebendort, Akqu. Nr. 1967, Nr. 734/2—4, Paläontologisches Institut der Universität Wien, Nr. 1795.

Locus typicus: Brandenburg, Zöttbachalm.

Stratum typicum: Gosauschichten, wahrscheinlich santoner Anteil.

Material: Zahlreiche Stücke aus Brandenburg. 1 Exemplar vom Scharrergraben bei Piesting (Naturhistor. Mus. Akqu. Nr. 1861-I-53).

Diagnose: Mittelgroßer *Trochactaeon* mit etwas aufgeblähtem letztem Umgang. Die gerade bis konvexe Spira ist nie größer als $\frac{1}{3}$ der Gehäusehöhe.

Suturrampen breit, rinnenförmig nach außen geneigt. Inductura-Rand in der Mitte abgeknickt und schräg zur Achse.

Beschreibung: Aus älteren Beständen des Naturhistorischen Museums und aus der Sammlung des Paläontologischen Instituts der Universität Wien (leg. Dr. O. HÖLZL) stand eine größere Anzahl von gut erhaltenen Gehäusen zur Verfügung. Die Variationsbreite ist groß: Großwüchsigen Formen mit über 60 mm Gehäusehöhe stehen solche mit nur 25 mm gegenüber. Der letzte Umgang ist immer etwas aufgebläht. Das Verhältnis Höhe der Spira zu Gesamthöhe schwankt zwischen $\frac{1}{3}$ und $\frac{1}{4}$. Der Apicalwinkel zeigt eine Öffnung von 60–90°. Die für *T. lamarcki* charakteristische getreppte Spira ist hier insofern modifiziert, als die breiten Suturrampen flache, nach außen geneigte Rinnen aufweisen. Unter dem UV-Licht zeigen einige Stücke die Zickzack-Zeichnung. Die Mündung ist unten etwas erweitert. Von den Spindelfalten ist die 1. kräftig und scharf, die unteren sind rund und flach. Die Inductura ist dünn und an nahezu allen Stücken gut sichtbar. Ihr Außenrand ist im oberen Abschnitt gegenüber der Gehäuseachse mit etwa 30° geneigt. An der Verflachung der Gehäusemitte ist ein deutlichen Knick im Rand der Inductura zu beobachten. Von hier verläuft dieser mit einer Neigung von etwa 25° in die Basallippe. Die Inductura umschließt dabei die Spindel von außen.

Bemerkungen: Die Unterschiede zwischen *T. lamarcki lamarcki* und *T. lamarcki brandenbergensis* wurden bereits auf Seite 225 aufgezeigt.

Von dem ebenfalls in Brandenburg vorkommenden *Trochactaeon obtusus* unterscheidet sich *T. lamarcki brandenbergensis* durch die geringere Größe, niedrigere Umgänge und eine viel weniger konvexe Spira.

Vorkommen: Brandenburg (Zöttbachalm), Scharrergraben bei Piesting.

Einstufung: Das Vorkommen von Brandenburg ist in das Santon einzustufen. Für den Scharrergraben gibt PLÖCHINGER (1959) untercampanes Alter an.

Maße:

	Höhe	Breite	Spira
Holotypus	50	27	16
Paratypoide			
Maximum	62	31	25
Minimum	25	19	13
Mittelwerte	58	32	19
	56	29	18
	51	29	15
	50	25	15
	46	25	11
	57	30	23
	45	24	13
	53	28	18

Trochactaeon (Trochactaeon) obtusus (ZEKELI)

Tafel 2, Abb. 13, Tafel 6, Abb. 41, 42

- 1852 *Actaeonella obtusa* ZEKELI p. 42, pl. 7, fig. 7.
 1853 *Actaeonella goldfussi* REUSS p. 15 (pars).
 1865 *Actaeonella gigantea* STOLICZKA p. 36 (pars).
 1957 *Actaeonella conica* PEJOVIĆ p. 76, pl. 6, fig. 1–2.
 1959 *Actaeonella (Trochactaeon) goldfussi* POKORNY p. 966.
 1964 *Actaeonella (Trochactaeon) goldfussi* KOLLMANN p. 88.
 1965 *Actaeonella (Trochactaeon) goldfussi* LUPU p. 10, pl. 4, fig. 33.
 non: 1901–02 *Trochactaeon giganteus* var. *obtusum* CHOFFAT p. 113, pl. 1, fig. 19
 (= *T. galloprovincialis*).
 1951 *Actaeonella obtusa* PASIČ p. 71, pl. 3, fig. 6 (= *Neocylindrites* sp.).
 1956 *Actaeonella obtusa* BRUNN p. 117, pl. 14, fig. 3 (= *Actaeonella crassa* DUJ.).

Neotypus: Naturhistorisches Museum Wien, Geologisch-Paläontologische Abteilung, Akqu. Nr. 1909, Nr. 45.

ZEKELI (1852) gibt als Aufbewahrungsort die „Sammlung der Geologischen Reichsanstalt“, der jetzigen Geologischen Bundesanstalt an. Dank dem Entgegenkommen von Herrn Prof. SIEBER war es mir möglich, das Material aus den Gosauschichten zu durchsuchen. Das Originalmaterial ZEKELI's mit dessen handgeschriebenen Etiketten war jedoch nicht zu finden. Es dürfte in den Kriegswirren verloren gegangen sein. Aus diesem Grund wird hier aus Material des Naturhistorischen Museums ein Neotypus gewählt.

Locus typicus: Steinbergklamm bei Kaiserhaus (Brandenburg, Tirol).

Stratum typicum: Gosauschichten, Bereich Obersanton-Untercampan.

Material: 6 Stück Brandenburg, 2 Stück Randobach, 3 Stück Gams bei Hiefiau.

Diagnose (nach ZEKELI, 1852): Vollkommen eiförmig, nach oben und unten zugespitzt, zuweilen in der Mitte der letzten Windung flaschenförmig leicht verengt, mit wellenförmig von der Naht aus sehr schief verlaufenden Längsstreifen bedeckt. Die Windungen sind sehr schmal abgestuft und sehen, obwohl vermittelt einer Kante und eines sehr flachen Kanals zur Naht absetzend, im ganzen doch eher konvex gebogen, als vierseitig gekantet aus, und bilden ein stumpfes konvex-bauchiges Gewinde.

Beschreibung: Wie ZEKELI angibt, ist das Gehäuse von *T. obtusum* fast ideal eiförmig. Die Spira ist bei nicht abgerollten Stücken immer deutlich konvex, doch sehr unterschiedlich lang. Sie nimmt $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{3}$ der Gehäusehöhe ein. Charakteristisch sind die hohen Umgänge, deren Flanken nahezu parallel sind. Auch der letzte Umgang ist nur wenig seitlich aufgebläht. Bei mehreren Stücken tritt die von ZEKELI angeführte Abflachung oder Eindellung in der Gehäusemitte auf. An den Suturen befinden sich sehr schmale, schräg stehende Rampen, die bei stark abgerollten Gehäusen eine flache Vertiefung aufweisen. Die Anwachsstreifen sind zumeist deutlich sichtbar. Sie sind mit etwa 20° zur Gehäuseachse geneigt. Die Mündung ist weit. Die Außenlippe biegt völlig gleichmäßig ohne Knick in die runde Basallippe um. Die Außenfalte ist deutlich ausgeprägt. Während bei den frühen Umgängen der Raum oberhalb

der Außenfalte stark eingengt ist, zeigt er unterhalb eine stärkere Erweiterung. Die Columellarlippe ist nicht hoch. Die Inductura ist dünn. Ihr Außenrand weist an der Abflachung der Gehäusemitte einen schwachen Knick auf. Eindrücke des Retraktormuskels konnten nicht beobachtet werden.

Bemerkungen: REUSS (1853) bezweifelte die Eigenständigkeit des von ZEKELI (1852) beschriebenen *T. obtusus* und stellte die Art zu *T. goldfussi*. Dieser Zuordnung folgt später auch POKORNY (1959). Es bestehen aber zahlreiche Unterschiede zu *T. goldfussi*. Zuerst fällt die stets geringere Größe von *T. obtusus* bei gleicher Anzahl der Umgänge auf. Die Seitenwände sind bei *T. obtusus* nahezu parallel, bei *T. goldfussi* dagegen immer stark gebauht. Die Außenlippe ist bei *T. obtusus* unten rund, bei *T. goldfussi* bildet sie mit der Columellarlippe einen spitzen Winkel. Die Suturrampen sind bei *T. goldfussi* wesentlich breiter.

Nicht zu *T. obtusus* gerechnet werden kann *Trochactaeon giganteus* var. *obtusus* CHOFFAT (1901—02). Es ist dies eine Form mit einer mittelhohen Spira aus der Gruppe des *Trochactaeon galloprovincialis* COSSM. Auch der von BRUNN (1956) aus Griechenland abgebildete „*Trochactaeon obtusus*“ gehört sicher nicht zu dieser Art und auch nicht zur gleichen Gattung. Es handelt sich hier vielmehr um eine Actaeonella, wahrscheinlich um *Actaeonella crassa* (DUJ.). Die von LUPU (1956) aus Cherghes unter dem Namen *Actaeonella (Trochactaeon) goldfussi* beschriebene Form ist dagegen zu *T. obtusus* zu stellen, wie die unten runde Außenlippe zeigt.

Vorkommen: In den Ostalpen kommt *T. obtusus* in der Steinbergklamm bei Brandenberg, im Randobach und in Gams bei Hieflau vor.

Außeralpine Vorkommen: Cherghes, Rumänien; Jugoslawien.

Einstufung: Die *Trochactaeon*-führenden Ablagerungen des Randobaches sind nach WEIGEL (1937) in das Obersanton-Untercampan zu stellen. In Gams liegen die Vorkommen von *T. obtusus* im Bereich des Hippuritenriffs des Obersanton. LUPU (1965) gibt aus Cherghes cenomanes Alter an.

Maße:

	Höhe	Breite	Spira
Neotypus	68	41	24
Paratypeide	73	45	28
	80	50	35
Randobach	80	42	25

Sämtliche anderen Stücke sind stark beschädigt.

Trochactaeon (Trochactaeon) conicus (MÜNSTER)

Tafel 3, Abb. 20, Tafel 4, Abb. 21, 22, Tafel 6, Abb. 43—45, Tafel 7, Abb. 46—48

1844 *Tornatella conica* MÜNSTER i. GOLDFUSS p. 48, pl. 177, fig. 11.

1850 *Acteonella conica* d'ORBIGNY p. 220

1852 *Actaeonella conica* ZEKELI p. 40, pl. 6, fig. 1, 6.

- 1852 *Actaeonella elliptica* ZEKELI p. 41, pl. 6, fig. 7.
 1853 *Actaeonella conica* REUSS p. 15.
 1865 *Actaeonella conica* STOLICZKA p. 37.
 1959 *Actaeonella (Trochactaeon) conica* POKORNY p. 965, pl. 1, fig. 4.
 1965 *Actaeonella (Trochactaeon) conica* LUPU p. 56, pl. 4, fig. 31a, b.
 1966 *Actaeonella (Trochactaeon) conica* MARINCAS p. 25, pl. 2, fig. 3, 3a, 3b.
 non: 1881–84 *Tornata conica* QUENSTEDT.
 1892 *Actaeonella conica* FUTTERER p. 121, pl. 12, fig. 8 = *Neocylindrites* sp.).
 1957 *Actaeonella conica* PEJOVIČ p. 76, pl. 4, fig. 1–2 (= *T. obtusus*).

Typus (nach POKORNY): Das von MÜNSTER in GOLDFUSS (1844) auf Tafel 177, Fig. 11 abgebildete Stück. Staatssammlung für Paläontologie und histor. Geologie in München.

Locus typicus: Abtenau.

Stratum typicum: Gosauschichten.

Material: Zahlreiche Stücke aus Abtenau, Gams, Windischgarsten, Grünbach, Dreistätten.

Diagnose (nach MÜNSTER): Verlängert-eiförmig, mit einem kegelförmigen Gewinde, welches fast so lang ist wie der letzte Umgang. Die Windungen sind flach-konvex, der Länge nach grob gestreift, und stumpf kantig gerandet.

Beschreibung: In den Wiener Sammlungen liegen zahlreiche Stücke von *Trochactaeon conicus* von der Traunwand bei Abtenau, wo auch das Original MÜNSTER's herkommt. An dem mir zur Verfügung stehenden Material konnten bei ausgewachsenen Gehäusen Höhen von 106–160 m gemessen werden. Die Spira ist mit geringen Abweichungen halb so hoch wie die Gesamthöhe. Die Flanken der Spira sind gerade oder konvex. Der Apicalwinkel ist nie größer als 60°. Die Umgänge sind aufgebläht. Sie treten an der Spira deutlich als runde Stufen hervor. Sie schließen mit einer kragenförmigen Suturrampe an den vorhergehenden Umgang an. In der Mitte des Umganges tritt eine geringfügige Abflachung ein. Die Anwachsstreifen sind zumeist deutlich sichtbar. An der Innenlippe fällt die dicke, etwas schwierige Inductura auf, deren Rand mit 40–50° gegen die Vertikale geneigt ist. Wenig oberhalb der Spindel biegt sie in einem Winkel von 90° gegen die Basis des Gehäuses um. Dieses Umbiegen konnte ansonsten bei keinem Trochactaeon beobachtet werden und muß daher als artcharakteristisch betrachtet werden. Die Retraktormuskeleindrücke sind breit und flach. Die Spindelfalten gehen in die Inductura allmählich über. Nicht geklärt werden konnte anhand des vorhandenen Materials, ob, und wie weit der freie Rand des Mantels über die Mündung hinausging, da die Außenlippe niemals erhalten ist. Ein juveniles Exemplar mit ganzer Mündung liegt jedoch vor, bei dem die Inductura breit aus der Mündung austritt (Tafel 6, Fig. 45).

Die Mündung verbreitert sich stark gegen unten und erreicht auf der Höhe der 3. Spindelfalte ihre größte Weite. Von dort biegt die Außenlippe unter einem abgerundeten stumpfen Winkel gegen die Spindel um. Die Mün-

dung hat also annähernd dreieckige Form. Die Außenfalte ist breit aber nicht hoch.

Neben den Stücken mit schwach konvexen Umgängen treten solche auf, bei denen die Spira glatt ist. Bei manchen Exemplaren ist dagegen wieder eine außergewöhnlich starke Konvexität der Umgänge zu beobachten. Bei beiden Erscheinungen handelt es sich um besondere Erhaltungsformen. Wie Schnitte durch außen glatte Formen zeigen, sind diese stark abgerollt. Bei den grob konvexen Umgängen fehlen dagegen nur die äußeren Schichten knapp oberhalb der Suturen. Dadurch sind die Seitenwände oberhalb der Suturen stärker eingebuchtet, was den Anschein stärkerer Konvexität hervorruft. Diese Erscheinung wird wohl durch Lösung bedingt, die an den Suturen am besten auf das weichere Hypostracum einwirken konnte.

Bemerkungen: Unter den ostalpinen *Trochactaeon*-Arten könnte *T. conicus* am ehesten mit *T. goldfussi* verwechselt werden. Dieser hat jedoch eine niedrigere Spira und stärker aufgeblähte Umgänge. Außerdem biegt bei *T. conicus* der Rand der Inductura oberhalb der Spindel um 90° nach unten um, bei *T. goldfussi* geht er dagegen gleichmäßig in die Basis über. Eine andere Methode zum Abgrenzen der beiden Arten, die vor allem bei schlecht erhaltenem Material anzuwenden ist, ist das Messen der Apicalwinkel. Dieser beträgt bei *T. conicus* nie mehr als 60° , bei *T. goldfussi* dagegen $75-100^\circ$. Dies wird durch Abb. 5 veranschaulicht. Bei 10 Exemplaren von *T. goldfussi* und bei 17 Exemplaren von *T. conicus* wurden die Gehäusehöhen und die Apicalwinkel gemessen und auf die Abszisse und die Ordinate aufgetragen.

Der schlechte Erhaltungszustand des MÜNSTER'schen Typus erschwerte von jeher die genaue Fassung von *T. conicus*. ZEKELI (1852) beschreibt neben *T. conicus* auch eine *Actaeonella elliptica*. Auch diese ist ein *T. conicus*, er besitzt jedoch eine stark konvexe Spira, wie dies durchaus in die Variationsbreite dieser Art fällt. REUSS (1853) will das von ZEKELI als *T. conicus* abgebildete Stück überhaupt nicht mit dem Typus MÜNSTER's zusammenziehen. Er betrachtet beide als verschiedene Arten. STOLICZKA (1865) zieht *Actaeonella conica* ZEKELI und *Actaeonella elliptica* ZEKELI zusammen und setzt sie der „*Actaeonella voluta*“ gleich, die mit *Trochactaeon lamarcki lamarcki* synonym ist. Die Auffassung STOLICZKA's, daß *Trochactaeon lamarcki* eine Jugendform von *T. conicus* ist, kann schon anhand des Größenunterschieds bei gleicher Umgangszahl widerlegt werden. POKORNY (1959) beschrieb das Original MÜNSTER's neu und bildete es auch ab. *Actaeonella elliptica* ZEKELI stellt er jedoch nicht zu *T. conicus*, sondern zu *T. goldfussi*. Auf die Gründe, warum diese Form hier mit *T. conicus* zusammengezogen wird, wurde schon vorher verwiesen.

Vorkommen: In den Ostalpen kommt *T. conicus* bei der Traunwand und im Randobach im Becken von Gosau, im Haspelgraben bei Gams und in Dreistätten vor. Als außeralpine Vorkommen sind Cherghes und Sebes in Rumänien beschrieben.

Einstufung: In den Gosauschichten oberes Santon bis Untercampan. MARINCAS (1966) gibt von Sebes senones Alter an. Das Vorkommen von Cherges ist nach LUPU (1965) in das Cenoman einzustufen.

Maße:	Höhe	Breite	Spira
Traunwand			
Maximum	160	85	72
Minimum	67	36	28
Mittelwerte	130	60	68
	117	65	60
	113	47	59
Dreistätten	123	50	63
Gams	84	42	42

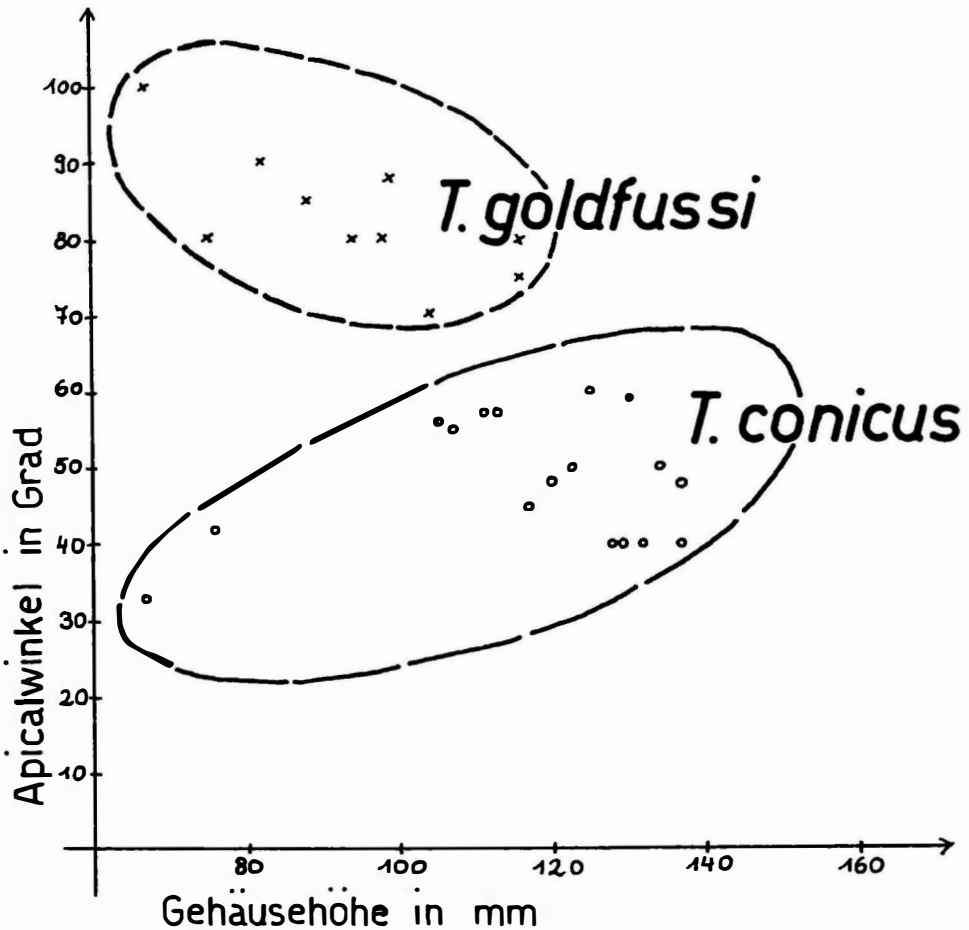


Abb. 5. Diagramm der Wertpaare Gehäusehöhe — Apicalwinkel von *T. conicus* und *T. goldfussi*.

Trochactaeon (Trochactaeon) goldfussi (d'ORBIGNY)

Tafel 2, Abb. 14, Tafel 4, Abb. 23, Tafel 7, Abb. 49—50, Tafel 8, Abb. 51

1844 *Tornatella Lamarckii* MÜNSTER p. 48, pl. 177, fig. 10.1850 *Acteonella Goldfussi* d'ORBIGNY p. 220.1850 *Acteonella Toucasiana* d'ORBIGNY p. 220.1852 *Actaeonella Lamarcki* ZEKELI p. 40 pl. 6, fig. 4, 5 (non fig. 2, 3 = *T. giganteus subglobosus* MÜNSTER).1853 *Actaeonella Goldfussi* REUSS p. 15.1865 *Actaeonella conica* STOLICZKA p. 37.1884 *Tornata conica* QUENSTEDT p. 454, pl. 202, fig. 124.1884 *Tornata gigantea* QUENSTEDT p. 456, pl. 202, fig. 128.1884 *Tornata Lamarcki* QUENSTEDT p. 456, pl. 202, fig. 130.1959 *Actaeonella (Trochactaeon) goldfussi* POKORNY p. 966, pl. 1, fig. 1.1966 *Actaeonella (Trochactaeon) goldfussi* MARINCAS pl. 26, pl. 1, fig. 1—1a.non: 1965 *Actaeonella (Trochactaeon) goldfussi* LUPU p. 56, pl. 4 fig. 33
(= *Trochactaeon obtusus*).

Arttypus (nach POKORNY, 1959): Das von MÜNSTER in GOLDFUSS (1844) auf Tafel 177, Figur 10 abgebildete Stück aus der Staatssammlung für Paläontologie und histor. Geologie in München.

Locus typicus: MÜNSTER gibt „Wienerisch Neustadt“ an. Es handelt sich daher um das Gosaubecken von Grünbach und der Neuen Welt bei Wiener Neustadt.

Stratum typicum: Gosauschichten, obersantonner bis untercampaner Anteil.

Diagnose (nach MÜNSTER, 1844): Eiförmig, glatt, dickschalig, mit vorstehendem Gewinde, welches halb so lang ist als der letzte Umgang. Die Ränder der Windungen sind eingezogen, so daß sie eine abgerundete Kante bilden.

Beschreibung: Das Gehäuse von *T. goldfussi* ist zumeist eiförmig mit ausgezogener Spitze, die durch die Spira gebildet wird. Es konnten Gehäusehöhen bis zu 116 m gemessen werden. Die Anzahl der Umgänge beträgt 7. Diese sind seitlich stark aufgebläht und umfassen die vorhergehenden zu etwa $\frac{3}{4}$. Die stark konvexe Spira nimmt $\frac{2}{5}$ der Gehäusehöhe ein. Der Apicalwinkel erreicht Werte zwischen 75 und 100°. Die oft undeutlichen Suturrampen fallen stark nach außen ab. Die bei den meisten *Trochactaeon*-Arten in der Gehäusemitte zu beobachtende Abflachung tritt bei *T. goldfussi* nicht auf. Die Mündung ist groß und weit. Die 1. Spindelfalte ist stark entwickelt, die unterste ist immer sehr flach. Die Inductura ist dick. Ihr Rand verläuft auf der Parietallippe vom oberen Mündungsabschnitt mit 40° Neigung gegen die Gehäuseachse nach unten und biegt im unteren Gehäusedrittel allmählich stärker nach unten um, bis er an der Spindel parallel zur Gehäuseachse steht. Bei schlecht erhaltenen Exemplaren sind die vorher behandelten Gehäuseproportionen nur im Schnitt zu erfassen. Die früheren Umgänge zeigen eine

überaus starke Verdickung der Außenwand. Die kräftige Außenfalte liegt auf der Höhe der 1. Spindelfalte oder etwas darüber. Der Retraktormuskel-Eindruck ist breit, aber nicht eingesenkt.

Bemerkungen: Der Typus des *Trochactaeon goldfussi* wurde von MÜNSTER als *Tornatella Lamarckii* beschrieben. D'ORBIGNY (1850) erkannte, daß das Exemplar MÜNSTER's keinesfalls der von SOWERBY unter dem selben Namen beschriebenen Art entspricht. Er benannte daher die Art MÜNSTER's *Actaeonella goldfussi*. Untersuchungen am Originalmaterial d'ORBIGNY's ergaben, daß *Actaeonella toucasiana* d'ORBIGNY 1850 ebenfalls zu *T. goldfussi* zu stellen ist. Die beiden unter der Nummer 6813 am Muséum National d'Histoire Naturelle Paris aufbewahrten Stücke zeigen, daß diese Form ebenso wie das alpine Material eine hohe konvexe Spira besitzt.

Besonders bei schlechtem Erhaltungszustand ist *T. goldfussi* von den anderen großen *Trochactaeon*-Arten der Gosauschichten manchmal schwer zu trennen. Auf die Unterschiede gegenüber *T. conicus* wurde bereits bei der Beschreibung dieser Art verwiesen. *T. giganteus* unterscheidet sich durch die nahezu parallelen Seitenwände und die niedrige Spira. Der Retraktormuskel-Eindruck ist hier immer eingesenkt und zweigeteilt. *T. obtusus* (ZEKELI) wurde von REUSS (1853), POKORNY (1959), LUPU (1965) und MARINCAS (1966) ebenfalls mit *T. goldfussi* zusammengezogen. Dies ist jedoch sicher eine selbständige Art, die wenig aufgeblähte Umgänge und schmale Rampen an der Sutura besitzt. Auch die Spira ist bei *T. obtusus* immer höher.

Vorkommen: Traunwand, Becken von Gosau ohne genaue Fundortangabe, Grünbach, Brandenberg, Le Beausset (Frankreich), Sebes (Rumänien).

Einstufung: *T. goldfussi* kommt in Le Beausset im oberen Turon vor. Die alpinen Vorkommen sind in den Bereich Obersanton—Untercampan einzustufen.

Maße:	Höhe	Breite	Spira
Traunwand	113	60	48
Becken von Gosau			
(ohne genauen Fundort)	116	69	44
	110	67	38
	116	74	34
	88	57	29
	75	50	23
	99	67	42
	65	50	16
Brandenberg	100	58	34
	82	56	33

Trochactaeon (Trochactaeon) projectiliformis n. sp.

Tafel 1, Abb. 5, 6, Tafel 5, Abb. 27, 28

Typus: Naturhistorisches Museum Wien, Geologisch-Paläontologische Abteilung. Akqu. Nr. 1967, Nr. 729/1.

Paratypoiden: Ebendort, Akqu. Nr. 1967, Nr. 729/2—4, 1967, Nr. 730.

Locus typicus: Windischgarsten, Freitgraben; 500 m oberhalb der Mündung.

Stratum typicum: Gosauschichten, Obere Kreide, Anteil: Coniac-Untercampan.

Name: Nach der projectilähnlichen Gestalt des Gehäuses.

Diagnose: Schlanker kleinwüchsiger *Trochactaeon*, dessen Spira $\frac{1}{2}$ der Gesamthöhe einnimmt. Die Umgänge sind rund und besitzen schmale schräge Suturrampen.

Beschreibung: Von 26 gut erhaltenen Stücken dieser neuen Art, die mir Herr Ing. PERESSON, Enns, in dankenswerter Weise zur Verfügung stellte, beträgt die Länge der Spira bei 25 Exemplaren $\frac{1}{2}$ der Gehäusehöhe, bei einem Stück $\frac{2}{3}$. Der Apicalwinkel schließt $30-40^\circ$ ein. Die Gehäuse sind sehr schlank. Die 6—8 Umgänge sind immer deutlich konvex. Die Suturrampen sind schmal. Die Columellarlippe ist hoch. Die 1. Spindelfalte biegt auf der Columellarlippe nach unten um und verläuft in einen deutlichen Wulst. Die 1. Spindelfalte ist immer weitaus am kräftigsten und schärfsten. Die Inductura ist dünn und etwas kürzer als die weite Mündung. Die Außenwände sind dick.

Bemerkungen: *T. projectiliformis* wurde bisher nicht beschrieben. Dennoch handelt es sich hier um eine eigenständige Art und um keine Unterart einer altbekannten Form. Allein *T. lamarcki* und *T. conicus* besitzen gewisse Ähnlichkeiten mit der neuen Art, die aber nur durch die bei allen drei Formen auftretenden hohen Spiren bedingt sind. *T. lamarcki* ist immer breiter. Die Spira ist durch breite horizontale Suturrampen untergliedert. Auch *T. conicus* ist immer breiter. Die Inductura ist hier immer sehr dick, während sie bei *T. projectiliformis* immer dünn ist. Die Gehäusegröße beträgt bei *T. projectiliformis* höchstens $\frac{1}{3}$ der von *T. conicus*.

Vorkommen: Freitgraben bei Windischgarsten.

Einstufung: Nach PREY, RUTTNER & WOLETZ „Untere Gosau“, das würde einem Bereich Coniac—Untercampan entsprechen.

Maße:

	Höhe	Breite	Spira
Holotypus	37	14	20
Paratypoiden			
Maximum	72	32	40
Minimum	31	14	17
Mittelwerte	60	27	28
	37	16	20

	Höhe	Breite	Spira
	32	16	19
	50	38	24
	64	30	30
Durchschnitt aus 16 Exemplaren	47	22	26

Trochactaeon (Trochactaeon) kuehni n. sp.

Tafel 1, Abb. 8, Tafel 2, Abb. 11–12, Tafel 9, Abb. 58

1844 *Tornatella gigantea* MÜNSTER p. 48, pl. 177, fig. 12.

Typus: Naturhistorisches Museum, Geologisch-Paläontologische Abteilung Akqu. Nr. 1967, Nr. 737.

Paratypoiden: Ebendort, Akqu. Nr. 1905, Nr. 39, 1967, Nr. 738.

Locus typicus: Wegscheidgraben, Becken von Gosau.

Stratum typicum: Gosauschichten, Obere Kreide.

Name: Herrn Univ.-Prof. Dr. Dr. hc. mult. O. KÜHN gewidmet.

Material: 1 Exemplar vom Wegscheidgraben, 2 Exemplare aus Dreistätten.

Diagnose: Großer dickbauchiger *Trochactaeon*, dessen hohe Spira konkave Flanken besitzt.

Beschreibung: Ausgewachsene Formen von *Trochactaeon kuehni* erreichen Gehäusehöhen zwischen 93 und 110 mm, stehen also an Größe den übrigen alpinen *Trochactaeon*-Arten nicht nach. Die Gehäusebreite beträgt $\frac{2}{3}$ der Gehäusehöhe. Die Spira ist spitz kegelig mit einem Apicalwinkel von 50–60°. Sie nimmt etwa $\frac{1}{3}$ der Gesamthöhe ein. Bei den letzten Umgängen nimmt der Winkel, den die Flanken einschließen, stark zu. Er erreicht hier Werte zwischen 85 und 100°: Mit dem Wechsel des Winkels nimmt auch die Steigung der Aufrollungsspirale ab. Man sieht dies deutlich, wenn man die Basis der letzten Umgänge im achsialen Schnitt in Taf. 2, Fig. 12 verbindet. Die so entstehende Gerade nimmt gegen die Horizontale einen wesentlich geringeren Winkel ein, als wenn man die gleiche Konstruktion bei früheren Umgängen ausführt. Die ersten Umgänge sind daher höher gewunden als die letzten, die sich mehr seitlich anlagern. An den Suturen liegen breite, flach eingesenkte Rampen. Die Mündung ist weit. Die dicke Inductura umfaßt die Spindel in weitem Bogen. Der Retraktormuskel-Eindruck ist nicht breit, aber tief eingesenkt.

Bemerkungen: *Tornatella gigantea* MÜNSTER, die sich durch ihre konkave spitze Spira von *Trochactaeon giganteus* (SOW.) unterscheidet, ist zu *T. kuehni* zu stellen. Zum Unterschied zu *T. kuehni* ist die Spira bei *T. goldfussi* immer stark konvex. Der Apicalwinkel beträgt bei dieser Form 75 bis 100°, bei *T. kuehni* dagegen 50 bis 60°. Extremformen von *Trochactaeon giganteus subglobosus* zeigen eine gewisse Ähnlichkeit mit *T. kuehni*. Das Gehäuse ist

aber hier wesentlich gedrungener. Auch ist der Retraktormuskel-Eindruck hier immer breit und zweigeteilt.

Vorkommen: Wegscheidgraben, Dreistätten, Windischgarsten (Freitgraben).

Einstufung: Santon bis Untercampan.

Maße:

	Höhe	Breite	Spira
Holotypus (Wegscheidgraben)	112	71	31
Paratypoiden (Dreistätten)	115	80	30
	89	62	27

Trochactaeon (Trochactaeon) giganteus (SOWERBY)

Arttypus: Das von SOWERBY (1831) abgebildete Stück aus dem British Museum (Natural History) durch Monotypie.

Locus typicus: Nach der Originaletikette am British Museum: Maiersdorf.

Stratum typicum: Gosauschichten.

Diagnose: Mittelgroßer bis sehr großer *Trochactaeon*. Die seitlich stark aufgeblähten Umgänge umfassen sich fast vollständig. Die kräftige Inductura ist gleichmäßig dick.

(Eine Diagnose muß hier erstellt werden, da SOWERBY (1835) keine gab, die von d'ORBIGNY (1842), die auch POKORNY (1959) übernimmt, sich auf eine andere Art bezieht. Darauf wird weiter unten genauer eingegangen).

Bemerkungen: *Trochactaeon giganteus* umfaßt zwei Unterarten:

T. giganteus giganteus (SOWERBY)

T. giganteus subglobosus (MÜNSTER).

Beiden Formen ist die zumeist sehr große Gestalt gemeinsam. Die Seitenwände sind stark aufgebläht, die Spira ist kurz. Im achsialen Schnitt sind folgende Gehäusemerkmale zu beobachten: Die Inductura ist dick. Sie endet an der Krümmung des vorhergehenden Umgangs. Der Retraktormuskel-Eindruck ist sehr breit, flach eingesenkt und durch eine Erhebung zweigeteilt (Tafel 8, Fig. 53). Dieses Kennzeichen, das außer bei *T. giganteus* nur bei dem wesentlich kleineren und schmälern *T. galloprovincialis* auftritt, ist wichtig für die Identifizierung dieser Art, da die großen Gehäuse oft stark zerstört und verkrustet sind und die ursprüngliche Form in vielen Fällen kaum mehr erkennen lassen.

Die nicht sehr gute Abbildung SOWERBY's und das Fehlen einer dazugehörigen Beschreibung mag dazu beigetragen haben, daß in der älteren Literatur die Artfassung von *T. giganteus* stark variiert. Wie schon REUSS (1853) bemerkte, entsprechen dieser Art sowohl *Tornatella subglobosa* MÜNSTER, als auch die von ZEKELI (1852) als *Actaeonella gigantea* beschriebenen Formen, und ein Teil der *Actaeonella lamarcki* ZEKELI (non SOWERBY). STOLICZKA (1865)

geht so weit, alle großen Formen ZEKELI's, wie *Actaeonella gigantea*, *A. renauxiana*, *A. goldfussi*, *A. lamarcki*, *A. obtusa* und *A. glandiformis*, zu *Actaeonella gigantea* zu stellen. Nach STOLICZKA würde daher *Trochactaeon* überhaupt nur *T. giganteus* und *T. lamarcki* umfassen. Dieser Standpunkt hat sich leider auch in den letzten 100 Jahren weitgehend durchgesetzt. So findet man in den Wiener Sammlungen kaum einen anders bestimmten *Trochactaeon*.

POKORNY (1959) faßte *Trochactaeon giganteus* wieder enger. Er gliederte diese Art in die Unterarten *Actaeonella (Trochactaeon) gigantea subglobosa* (MÜNSTER), *A. (T.) gigantea ventricosa* HOJNOS und *A. (T.) gigantea gigantea* (SOWERBY). Wie weiter unten noch begründet wird, handelt es sich bei *Trochactaeon giganteus ventricosus* HOJNOS um eine Form, die nicht von *T. giganteus subglobosus* (MÜNSTER) abgetrennt werden kann. *T. giganteus ventricosus* wird daher zu Gunsten von *T. giganteus subglobosus* eingezogen.

D'ORBIGNY beschrieb einen *Trochactaeon* aus der französischen Kreide als *Acteonella gigantea*. Diese Form hat aber mit dem Original SOWERBY's nur wenig gemeinsam. Die Art, deren Vorkommen hier auch aus den Ostalpen beschrieben wird, muß nach COSSMANN (1896) *Trochactaeon galloprovincialis* benannt werden. Zu dieser Art gehören auch die zahlreichen „Varietäten“ von „*Trochactaeon giganteus*“, die CHOFFAT (1901—02) aus Portugal beschrieb.

Trochactaeon (Trochactaeon) giganteus giganteus (SOWERBY)

Tafel 1, Abb. 9, 10, Tafel 6, Abb. 38, Tafel 8, Abb. 52

1835 *Tornatella gigantea* SOWERBY p. 418, pl. 38, fig. 9.

1865 *Actaeonella gigantea* STOLICZKA p. 36 (pars).

1884 *Tornatella gigantea* QUENSTEDT p. 456, pl. 202, fig. 129.

1957 *Actaeonella renauxiana* PEJOVIĆ p. 77, pl. 6, fig. 4, 5.

1959 *Acteonella (Trochactaeon) gigantea gigantea* POKORNY p. 958.

non: 1842 *Acteonella gigantea* D'ORBIGNY p. 109, pl. 165, fig. 1 (= *T. galloprovincialis*).

1850 *Acteonella gigantea* D'ORBIGNY p. 220 (= *T. galloprovincialis*).

1852 *Actaeonella gigantea* ZEKELI p. 39, pl. 5, fig. 8 (= *T. giganteus subglobosus*).

1844 *Tornatella gigantea* MUENSTER p. 48, pl. 177, fig. 12 (= *Trochactaeon kuehni*).

1884 *Tornatella gigantea* QUENSTEDT p. 456, pl. 202, fig. 128 (= *T. goldfussi*).

1901—02 *Trochactaeon giganteus* CHOFFAT (sämtliche Varietäten) p. 113, pl. 1, fig. 16—21 (= *T. galloprovincialis*).

1911 *Acteonella gigantea* FRIČ p. 30, fig. 131 (= *Neocylindrites* sp.).

1906 *Actaeonella (Trochactaeon)* aff. *gigantea* BOESE p. 82, pl. 17, fig. 1 (= aufgeblähte Form von *T. coniformis* BOESE).

Typus: Siehe Arttypus.

Diagnose (nach POKORNY): Gehäuse hoch, gleichmäßig gewölbt; Spira im Umriß gleichmäßig in die letzte Windung übergehend.

Beschreibung: *T. giganteus giganteus* gehört zu den am weitesten verbreiteten Gastropoden der ostalpinen Oberkreide. Ausgewachsene Stücke er-

reichen oft erhebliche Größen. So beträgt die Gehäusehöhe bei einem Stück aus Grünbach 137 mm. Von außen sind bei diesem Stück 6 Umgänge festzustellen, doch ist die genaue Anzahl nicht erkennbar. Selbst im Schnitt ist dies nie möglich, da die ersten Umgänge vollständig aufgelöst sind. Kleine Stücke, die ungefähr so groß sind wie der Teil des Gehäuses mit den aufgelösten Umgängen, weisen ebenfalls 6 Umgänge auf. Man kann daraus wohl schließen, daß ausgewachsene Gehäuse etwa 12 Umgänge ausbildeten. Die Gehäusebreite beträgt $\frac{2}{3}$ bis $\frac{3}{4}$ der Höhe. Die Spira nimmt etwa $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{6}$ der Gesamthöhe ein. Der Apicalwinkel beträgt um 120° . Die ersten Windungen besitzen nahezu vollkommen parallele Seitenwände, später sind diese oben etwas aufgebläht. Im Laufe der ontogenetischen Entwicklung werden aber die Seitenwände in ihren oberen Abschnitten abermals parallel und biegen erst in der Gehäusemitte allmählich nach unten zur Achse um.

Viel deutlicher noch kommt die Gehäusemorphologie im Achsialschnitt zum Ausdruck. Es ist so vor allem möglich, die Proportionen von Gehäusen verschiedener Größen und Altersstadien zu vergleichen. Taf. 1, Abb. 10 zeigt den Schnitt durch eine Jugendform aus Brandenburg. Vergleicht man damit den Schnitt durch den großen *T. giganteus giganteus* aus dem Randobach (Abb. 9), sieht man, daß hier die ersten noch vorhandenen Windungen, die größtmäßig dem vorletzten Umgang der zuletzt genannten Jugendform entsprechen, wie diese oben aufgebläht sind. Die späteren Umgänge sind dagegen in ihrer oberen Hälfte gleichmäßig breit.

Die Außenfalte ist stark entwickelt. Die Spindel ist dick, erreicht aber niemals die Breite des *Trochactaeon giganteus subglogosus*. Von den 3 Spindelfalten ist die 1. im letzten Umgang sehr kräftig. Bei großen Stücken erscheint sie etwas nach oben aufgebogen. Die Spindelfalten sind mit $40-50^\circ$ gegen die Horizontale geneigt. Die Inductura ist gleichmäßig und von ziemlicher Dicke. Ihr Außenrand ist nur selten erhalten. Er zieht sich vom oberen Abschnitt der Mündung unter einem Winkel von 35° gegen die Vertikale bis zur Spindel.

Bemerkungen: Jugendformen von *Trochactaeon giganteus giganteus* und *T. giganteus subglobosus* sind nicht zu unterscheiden. Bei großen Formen von *T. giganteus giganteus* sind die Seitenwände im oberen Abschnitt des Gehäuses nahezu zylindrisch und laufen im unteren Abschnitt allmählich zusammen, während sie bei *T. giganteus subglobosus* stark gewölbt und nahezu kugelig sind. Die Umgänge lagern sich bei *T. giganteus giganteus* immer seitlich aneinander, während sie sich bei *T. giganteus subglobosus* auch von oben umfassen. Dadurch besitzt *T. giganteus giganteus* immer eine deutlich konvexe Spira, während diese bei *T. giganteus subglobosus* immer sehr kurz, oft auch eingesenkt ist. Die Spindel ist bei *T. giganteus giganteus* weitaus zarter. Bei dieser Unterart beträgt der Neigungswinkel der Spindelfalten $40-50^\circ$, bei *T. giganteus subglobosus* jedoch 20° .

Vorkommen: In den Ostalpen: Randgraben, Traunwand im Becken von Gosau, Dreistätten, Grünbach, Brandenburg, Windischgarsten; Außer-alpin: Sebes (Rumänien), Jugoslawien.

Einstufung: Santon bis Untercampan.

Maße:

	Höhe	Breite	Spira
Randograben	93	65	28
	82	55	16
Traunwand	42	29	8
Dreistätten	88	60	30
Grünbach	39	29	5
	51	39	12
	122	75	42
	39	22	13
	31	21	8
Brandenberg	22	17	5
	28	20	5

Trochactaeon (Trochactaeon) giganteus subglobosus (MÜNSTER)

Tafel 3, Abb. 15, 19, Tafel 8, Abb. 53—55, Tafel 9, Abb. 56—57

1844 *Tornatella subglobosa* MÜNSTER p. 49, pl. 177, fig. 13 a, b.

1850 *Acteonella subglobosa* D'ORBIGNY p. 220.

1852 *Actaeonella gigantea* ZEKELI p. 39, pl. 5, fig. 8 a.

1852 *Actaeonella lamarcki* ZEKELI p. 40, pl. 6, fig. 2 (fig. 4, 5 = *T. goldfussi*, fig. 2 = ? *T. kühni*).

1853 *Actaeonella gigantea* REUSS p. 14 (pars).

1865 *Actaeonella gigantea* STOLICZKA p. 36.

1901—02 *Trochactaeon Cossmanni* CHOFFAT p. 114, pl. 1, fig. 22, 23, Textfig. 24.

1919 *Trochactaeon giganteus* Sow. var. *ventricosus* HOJNOS p. 95.

1919 *Trochactaeon*, Typus II. HOJNOS pl. 1.

1919 *Trochactaeon transylvanicus* HOJNOS p. 95, pl. 1.

1951 *Actaeonella gigantea* PASIC p. 70, pl. 2, fig. 5.

1959 *Acteonella (Trochactaeon) gigantea subglobosa* POKORNY p. 959, Textfig. 1, pl. 1, fig. 3.

1959 *Actaeonella (Trochactaeon) gigantea ventricosa* POKORNY p. 958, pl. 2, fig. 5, 6.

non: 1860 *Actaeonella gigantea* PAUL p. 16 (= *Itruvia cycloidea*).

1913 *Actaeonella gigantea* GRENGG & WITEK p. 421 (= *Itruvia cycloidea*).

1956 *Actaeonella gigantea* ROSENBERG p. 167 (= *Itruvia cycloidea*).

1966 *Acteonella (Trochactaeon) gigantea ventricosa* MARINCAS p. 23, pl. 3, fig. 5, 5 a (= *Trochactaeon giganteus giganteus*).

Typus (aufgestellt von POKORNY, 1959): Das von MÜNSTER (1844) auf Tafel 177, Fig. 13 a, b abgebildete Stück aus der Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie.

Locus typicus: MÜNSTER gibt „Grumbach an der Wand“ an. Es handelt sich hierbei um Grünbach am Schneeberg in Niederösterreich.

Stratum typicum: Gosauschichten, stratigraphischer Anteil Obersanton-Untercampan.

Material: Zahlreiche Stücke aus Grünbach, Piesting, Dreistätten und vom Waaggraben bei Hiefiau.

Diagnose (laut MÜNSTER): Eiförmig—kugelig, mit eingedrücktem, aus 6 Umgängen bestehendem, Gewinde und kugeliger letzter Windung.

Beschreibung: Gut erhaltene, nicht verdrückte Exemplare besitzen eine annähernd kugelförmige Gestalt. Die Gehäusebreite ist ungefähr gleich der Gehäusehöhe. Die Außenwände sind gleichmäßig gewölbt. Die Umgänge biegen im oberen Abschnitt des Gehäuses stark nach innen um und umfassen die vorhergehenden in der Spira fast vollkommen. Dadurch kommt auch der oft deutliche Winkel zwischen der Spira und den Seitenwänden zustande. Wie Tafel 3, Fig. 15 zeigt, ist die Umhüllung der Umgänge selbst bei ein und demselben Stück oft verschieden stark. Die Spiren sind schwach konvex, oft auch eingesenkt. Das Verhältnis Spira zur Gesamthöhe beträgt $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{5}$. Die Apicalwinkel erreichen Werte zwischen 120 und 150°. Die Umgänge besitzen unregelmäßige, zumeist deutlich sichtbare Suturrampen. Die Mündung ist bei keinem Stück vollständig erhalten. Schnitte zeigen, daß die Mündung sehr weit und halbmondförmig ist. Die Inductura ist dick. Sie zeigt im oberen Abschnitt die für *T. giganteus* charakteristischen Retraktormuskel-Eindrücke. Die Spindel ist sehr dick. An den Spindelfalten kann ein Neigungswinkel von 20° gemessen werden. Das Hypostracum der Seitenwände ist stark entwickelt. Es bildet gegenüber dem Knick Columellarlippe-Parietallippe eine sehr kräftige Innenfalte. Diese teilt den Umgang in einen unteren, ovalen Abschnitt und einen oberen, länglichen Abschnitt mit parallelen Wänden. Das Hypostracum füllt den gesamten oberen, nach innen gebogenen Abschnitt der Umgänge aus. Bei großen, stark beschädigten Stücken, ist extrem starke Lamellenbildung in der Spira zu beobachten. Dadurch werden vielfach die ersten Umgänge vollkommen ausgefüllt.

Da *Trochactaeon giganteus subglobosus* zu den größten fossilen Schnecken der Ostalpen zählt, bot das Gehäuse große Flächen für mechanische Einwirkungen von außen, wie sie durch Wasserbewegung im Ablagerungsraum und durch die alpine Gebirgsbildung bedingt sind. Die meisten Stücke sind daher einseitig verpreßt, oder die Spira ist stark abgerollt. Schnitte durch große Stücke zeigen, daß hier die Spira immer zusammengedrückt ist, wie dies im allgemeinen Teil beschrieben wurde. Oft werden die Seitenwände bis zum letzten Umgang abgeknickt. Dadurch werden die äußeren Umgänge oben stark auseinandergetrieben, während sie unten einigermaßen in der ursprünglichen Lage bleiben (Tafel 9, Abb. 57). Der so vermittelte Eindruck extremer Auftreibung im oberen Gehäuseabschnitt beruht daher nur auf dem Erhaltungszustand, wurde aber vom lebenden Tier niemals erreicht.

Bemerkungen: Auf die Unterschiede zwischen *Trochactaeon giganteus subglobosus* und *T. giganteus giganteus* wurde bereits bei den Bemerkungen zu *T. giganteus giganteus* ausführlich eingegangen. *T. kuehni* besitzt zum Unterschied zu *T. giganteus subglobosus* eine hohe konkave Spira und nur einen tiefen Retraktormuskel-Eindruck.

Unter die Synonymie von *T. giganteus subglobosus* müssen auch *Trochactaeon giganteus* var. *ventricosa* HOJNOS und *Actaeonella gigantea ventricosa*

POKORNY fallen. Zahlreiche Schnitte durch Stücke, die infolge ihrer starken Aufblähung im oberen Gehäuseabschnitt zu dieser Unterart zu stellen wären, wurden angefertigt. Diese ergaben, daß die „rettichförmigen“ Gehäuse nur durch eine mehr oder minder starke Zusammenpressung, annähernd in Richtung der Gehäuseachse, entstanden sind. Unverletzte Stücke aus dem Waaggraben bei Hief lau zeigten eindeutig die von MÜNSTER in die Diagnose aufgenommene Ei-Kugelform. Daneben treten hier in großer Anzahl die zusammengepreßten, oben erweiterten Gehäuse auf, deren Seitenwände an der Spindel abgeknickt wurden. Über die Zugehörigkeit dieser Formen zu der selben Unterart besteht kein Zweifel. Zu *T. giganteus subglobosus* muß daher auch *Actaeonella gigantea* ZEKELI, die ebenfalls aus dem Waaggraben stammt, gestellt werden, und teilweise auch *Actaeonella lamarcki* ZEKELI (Tafel 6, Fig. 2). Bei dem auf Tafel 6, Fig. 3 von ZEKELI abgebildeten Stück dürfte es sich um einen *T. kuehni* mit stark abgerollter Spira handeln. Die Arten und „Varietäten“ von HOJNOS (1919) dürften durchwegs zu *T. giganteus subglobosus* zu zählen sein. HOJNOS bezeichnet das Verhältnis Spira zu Gesamthöhe allein als charakteristisch für eine taxionomisch zusammengehörige Gruppe. Da die Höhe der Spira, aber nicht die Form, bei einer Art sehr veränderlich ist, kann dieses Unterscheidungs mittel nur sehr beschränkt angewandt werden. *T. transsylvanicus* scheint überdies an der Spira stark abgerollt zu sein, wie es auch in den Ostalpen häufig vorkommt. Bei der Abrollung bleibt der Teil um die Spindel zurück, während die randlichen Abschnitte stärker entfernt werden. Dadurch kommt der Eindruck großer Spirenhöhe zustande. *T. transsylvanicus* HOJNOS fällt daher ebenfalls unter *T. giganteus subglobosus*. *Trochactaeon cossmanni* CHOFFAT ist ebenfalls zu *T. giganteus subglobosus* zu stellen. Dafür sprechen die sich stark überlappenden Ausfüllungen der Umgänge bei dem abgebildeten Steinkern. Bei den von CHOFFAT abgebildeten Schalenstücken ist die Spira stark abgerollt, beim Steinkern überhaupt nicht vorhanden. Sie dürfte kurz gewesen sein, entspricht aber kaum dem noch erhaltenen Rest.

Als *Trochactaeon giganteus subglobosus* führt POKORNY im Leithakalk von Perchtoldsdorf (NÖ.) auf sekundärer Lagerstätte vorkommende Formen und die Stücke aus dem „Actaeonellenkalk“ bei Kaltenleutgeben an. Das Vorkommen von Kaltenleutgeben beschreibt ROSEBERG (1956) genauestens. In dieser Arbeit ist auch die ältere Literatur angeführt.

Bereits STOLICZKA (1863) erwähnt, daß es sich bei den Stücken aus Perchtoldsdorf um „*Actaeonella abbreviata* PHIL.“ handelt, die nach der neuen Nomenklatur *Itruvia abbreviata* heißt. Nach Schnitten von zahlreichen Stücken aus Perchtoldsdorf muß es sich bei diesen Formen um *Itruvia cycloidea* PĚLINTSEV handeln. Um die selbe Art handelt es sich auch in Kaltenleutgeben. Dieses Vorkommen konnte ich unter der Führung von Herrn Prof. ROSENBERG besuchen, wofür an dieser Stelle herzlichst gedankt sei. Über beide Vorkommen wird an anderer Stelle ausführlich berichtet.

Vorkommen: Aus den Ostalpen ist *T. giganteus subglobosus* aus dem Waaggraben bei Hief lau, aus Piesting, Dreistätten, Grünbach (Segen Gottes-

Schacht), Frankenhof, Garsteneck bei Windischgarsten bekannt. Außer-alpine Vorkommen: Rtanj, Jugoslawien (nach PASIČ), Mira, Portugal (nach CHOFFAT), Konop und Odvos in Ungarn (nach HOJNOS).

Einstufung: Die *Trochactaeon*-Bank im Waaggraben bei Hieflau kommt in einer Schichtfolge mit *Hippurites exaratus* ZITTEL vor, der nach KÜHN (1947, 1965) in das Oberconiac einzustufen ist. Die übrigen alpinen Vorkommen sind in den Bereich Obersanton-Untercampan einzustufen.

Die außer-alpinen Vorkommen haben senones Alter. Das Vorkommen von Mira wird von CHOFFAT in das Campan eingereiht.

Maße:

	Höhe	Breite	Spira
Piesting	78	80	0
	106	86	22
	88	89/65	0
	60	56	0
	99	81	24
	88	74	0
Waaggraben	66	49	13
	72	60	18
	100	113	22
	85	73	8
	91	86	11
	117	92	7

Trochactaeon (Trochactaeon) aff. galloprovincialis COSSMANN

Tafel 5, Abb. 34

1842 *Acteonella gigantea* D'ORBIGNY p. 109, pl. 165, fig. 1.

1850 *Acteonella gigantea* D'ORBIGNY p. 220

1895 *Acteonella (Trochactaeon) gigantea* COSSMANN p. 75.

1897 *Trochactaeon giganteus* (SOW.) var. *Gallo provincialis* COSSMANN p. 246, pl. 1, fig. 13.

1901–02 *Trochactaeon giganteus* CHOFFAT p. 113, pl. 1, fig. 18, 19, 20, 21.

Typus: Muséum National d'Histoire Naturelle Paris, Sammlung D'ORBIGNY Nr. 7238 (Maße: Höhe = 64 mm, Breite = 42 mm, Spira = 7 mm).

Locus typicus: Le Beausset, Var (Frankreich).

Stratum typicum: Senonien.

Diagnose: Ovaler Umriß, Form wenig gebauht. Durchmesser niemals größer als $\frac{2}{3}$ der Höhe. Spira hervorspringend und spitz. Letzter Umgang und Mündung nehmen $\frac{9}{10}$ bis $\frac{5}{8}$ der Gesamthöhe ein.

Material: 4 Stück vom Klausgraben ENE Brandenburg, 3 Stück vom Krummbachgraben bei Brandenburg, 1 Stück aus Gams bei Hieflau.

Beschreibung: Einige Trochactaeen aus den Gosauschichten zeigen in ihren Gehäuseproportionen Übereinstimmung mit *T. galloprovincialis*

COSSMANN. Da jedoch bei allen die Mündung und der unterste Abschnitt der Spira fehlt, ist diese Zuordnung nicht ganz sicher. Die Gehäuse sind 53—56 mm hoch, ihre Breite beträgt etwa $\frac{2}{3}$ der Höhe. Die Spiren sind durchwegs etwas abgerollt. Es läßt sich jedoch eindeutig feststellen, daß die Suturrampen breit sind. In der Gehäusemitte sind alle Exemplare schwach eingedellt. Anschliffe zeigen, daß die Inductura sehr dünn ist. Die Außenfalte ist spitz. Zusätzlich zu dieser Falte tritt im oberen Abschnitt der Umgänge noch eine zweite Falte auf, die aber weniger hervortritt. Der Retraktormuskel-Abdruck ist breit und wird durch eine Kante in einen breiten oberen und einen um etwa die Hälfte schmälere unteren Abschnitt geteilt. Zwei Stücke aus der Sammlung des Naturhistorischen Museums von Le Beausset, der Typlokalität von *T. galloprovincialis*, wurden zum Vergleich achsial geschnitten. Da bei diesem Material die Schalensubstanz vollkommen umgewandelt und zersetzt ist, wurde auch die Innenstruktur vollkommen zerstört.

Bemerkungen: *Trochactaeon galloprovincialis* unterscheidet sich von *T. giganteus giganteus* durch das im Vergleich zur Höhe wesentlich schmalere Gehäuse. Die Gehäusebreite beträgt hier $\frac{2}{3}$ der Höhe, gegenüber $\frac{3}{4}$ bei *T. giganteus giganteus*. Die Inductura ist bei *T. galloprovincialis* dünn, bei *T. giganteus* immer dick. *T. sanctaecrucis* läuft im Gegensatz zu *T. galloprovincialis* unten spitz konisch zusammen. Außerdem tritt hier bei großen Formen die oben stark angeschwollene Inductura auf.

Da COSSMANN (1896) nicht genügend Vergleichsmaterial zur Verfügung stand, um mit absoluter Sicherheit die verschiedene Artzugehörigkeit von *T. giganteus* SOWERBY und der französischen Form zu beweisen, half er sich, indem er letztere als *Trochactaeon giganteus* var. *galloprovincialis* beschrieb. Auf Grund der Gehäusemerkmale handelt es sich hier aber um eine andere Art, die daher *Trochactaeon galloprovincialis* heißen muß. Aus der Kreide Portugals beschrieb CHOFFAT (1901—02) einige „Varietäten“ von „*T. giganteus*“, nämlich *T. giganteus* var. *glandiformis*, *T. giganteus* var. *obtusa*, *T. giganteus* var. *intermedia*. Diese drei Formen fallen unter die Variationsbreite von *T. galloprovincialis*. Es treten hier nur geringe Modifikationen in Höhe und Breite auf. Um eine andere Art handelt es sich dagegen bei *T. giganteus* var. *ouremensis* CHOFFAT. Das schlanke, kleinwüchsige Gehäuse weist auf die Verwandtschaft mit *T. lamareki* hin.

Vorkommen: Alpen: Brandenberg (Krummbachgraben, Klausgraben), Gams bei Hieflau; Außer-alpine Vorkommen: Zouparria, Ourem (Portugal), Le Beausset (Frankreich).

Einstufung: Das Vorkommen vom Klausgraben ist nach SCHULZ (1952) in das Obersanton einzustufen. Bei dem Stück aus Gams ist der Fundort unbestimmt. Die Vorkommen von Portugal liegen nach CHOFFAT (1901—02) im Oberturon. Die von D'ORBIGNY aus Le Beausset beschriebenen Vorkommen sind nach TOUCAS (1873) in das mittlere Senon einzustufen.

Nach der Literatur ergibt sich daher eine stratigraphische Reichweite vom Oberturon bis in das Santon.

Maße:	Höhe	Breite	Spira
Klausgraben	46	22	8
Krummbachgraben	53	37	17
	53	38	abgebrochen
	55	34	16
Gams	47	27	8

IV. ZUR SYSTEMATISCHEN STELLUNG DER ACTAEONELLIDAE INNERHALB DER OPISTOBRANCHIER

A) Zur phylogenetischen Entwicklung der Actaeonellidae

Die Familie Actaeonellidae PČELINTSEV & KOROBKOW (1960) stellt eine Aufwertung der Actaeonellinae ZILCH (1959) dar. Die Gruppe wird von ZILCH folgendermaßen definiert:

„Gehäuse eizylindrisch bis spindelförmig; Gewinde kurz oder involut; Endwindung groß, glatt; Mündung sehr eng, mit parallelen Rändern, unten nur wenig erweitert; Außenrand scharf; Spindel mit 1—3 Falten“. Als wichtige Kennzeichen müssen noch das heterostrophe Larvalgewinde, die massive Spindel und das Vorhandensein des Analsinus hinzugefügt werden. Unter die Diagnose fallen damit folgende Gattungen und Untergattungen:

Gattung	Untergattung
<i>Cylindrites</i>	<i>Cylindrites</i> <i>Actaeonellina</i> <i>Volvocylindrites</i> <i>Ptychocylindrites</i>
<i>Actaeonella</i>	
<i>Trochactaeon</i>	<i>Trochactaeon</i> <i>Neocylindrites</i>

Um die phylogenetischen Beziehungen innerhalb der Actaeonellidae aufzuzeigen, ist es zuallererst nötig, die Subgenera abzugrenzen und ihre stratigraphischen Reichweiten festzustellen.

Genus *Cylindrites*.

Subgenus *Cylindrites* SOWERBY 1824. Subzylindrisches, kleines bis mittelgroßes Gehäuse. Spira sehr kurz, 1 wenig vorspringende Spindelfalte. Reichweite: Charmouth-Unterkreide.

Subgenus *Actaeonellina* PČELINTSEV 1963. Kleine, ovale Gehäuse. Die äußeren Umgänge bedecken zur Gänze die kleine Spira im Inneren, die im oberen Viertel des Gehäuses liegt. 1 dreikantige Spindelfalte. Reichweite: Ob. Oxford (Raurac).

Subgenus *Volvocylindrites* COSSMANN 1895. Kleine, zylindrische, vollkommen involute Form. 1 Spindelfalte. Reichweite: ? Raurac, Sequaneokom.

Subgenus *Ptychocylindrites* COSSMANN 1895. Zylindrisches Gehäuse mit eingesenkter Spira. Suturen schwach gekörnt. 2 Spindelfalten. Reichweite: Kimmeridge.

Genus *Actaeonella* D'ORBIGNY 1842. Involutes Gehäuse, 3 Spindelfalten. Reichweite: Apt-Maastricht.

Genus *Trochactaeon*.

Subgenus *Trochactaeon* MEEK 1863. Breites großes Gehäuse mit \pm hoher Spira. 3—4 Spindelfalten. Reichweite: Cenoman-Maastricht.

Subgenus *Neocylindrites* SAYN 1932. Mittelgroßes, hohes schlankes zylindrisches Gehäuse mit niedriger Spira. 2—3 Spindelfalten. Reichweite: Barrême-Maastricht.

Gegenüber ZILCH ergeben sich Unterschiede in der Rangstufe von *Actaeonella* und *Trochactaeon* (bei ZILCH Untergattungen von *Actaeonella*), die Einführung von *Actaeonellina* PČELINTSEV als Untergattung von *Cylindrites*, und von *Neocylindrites* als Untergattung von *Trochactaeon*. Die von ZILCH ebenfalls zu der gleichen Gruppe gestellte Gattung *Troostella* WADE fällt vollkommen aus der Diagnose und wird daher ebenso wie bei TAYLOR & SOHL (1962) nicht zu den Actaeonellidae gestellt. Ebenso dürfte *Cylindritella* WHITE 1887, die ein zylindrisches Gehäuse mit kurzem Gewinde besitzt, nicht zu den Actaeonellidae gehören. Nach den Abbildungen WHITE's, die ja Steinkerne darstellen, muß es sich hier um unten deutlich ausgeschnittene Formen handeln, da der von ZILCH als Spindel gedeutete Abschnitt des Gehäuses nur die Ausfüllung des letzten Umgangs sein kann. Möglicherweise ist *Cylindritella* eine Form aus der Familie Marginellidae, deren Spindelfalten von unten nach oben an Stärke abnehmen, wie dies die Beschreibung von WHITE an *Cylindritella* auch hervorhebt. Eine sichere Aussage dürfte allerdings selbst an Hand des Originalmaterials schwierig sein. Bei *Peruviella* OLSSON 1944 (= *Peruvia* OLSSON 1934) handelt es sich wohl um einen nahen Verwandten der Itruvien, der daher zu den Itierien gestellt werden muß.

Tragen wir die Reichweiten der einzelnen Subgenera und Genera der Actaeonellidae in die geologische Zeitskala ein (Abb. 6), haben wir die ersten Anhaltspunkte für die phylogenetische Entwicklung dieser Gruppe im Laufe von Jura und Kreide. Im vorhergehenden Abschnitt wurde bereits erläutert, daß *Trochactaeon* auf Grund des Analsinus im hinteren Teil des Mantels und auf Grund des heterostrophen Larvalgewindes als Opistbranchier bezeichnet werden muß. Diese Kennzeichen treten bei sämtlichen Vertretern der Actaeonellidae auf, die eine Spira besitzen.

Die Formengruppe, von der die übrigen Vertreter der Actaeonellidae ausgehen, wird durch die Reihe *Cylindrites-Neocylindrites* gebildet, die vom oberen Lias bis in die höchste Kreide zu verfolgen ist. Beiden Untergattungen ist die schmale, zylindrische Form und das kurze Gewinde gemeinsam. Mit

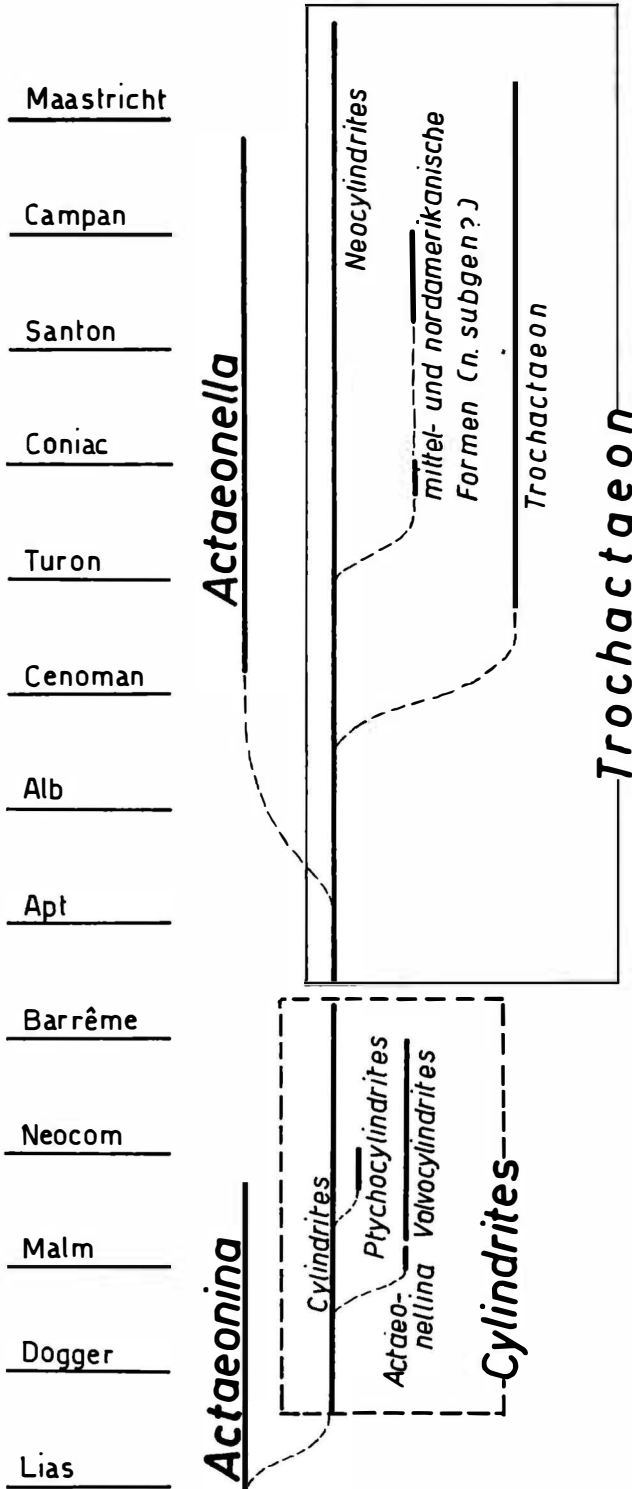


Abb. 6. Stammbaum der Actaeonellidae

dem Aufsteigen im geologischen Profil nimmt die Gehäusegröße zu und die Spindelfalten werden vermehrt. Der kleinwüchsige *Cylindrites* besitzt nur eine Spindelfalte. Mit dem Barrême stirbt diese Form aus. In der gleichen Kreidestufe haben wir bereits das erste Auftreten von *Neocylindrites*, dessen Gehäuse von außen kaum von *Cylindrites* zu unterscheiden ist. Als primitivster Vertreter dieser Gruppe ist wohl der von COSSMANN (1895) beschriebene *Neocylindrites boutillieri* zu betrachten. Er besitzt zwei Spindelfalten und stellt damit den Übergang zu den ebenfalls aus dem Barrême erstmals bekannten Formen von *Neocylindrites* mit 3 Spindelfalten her, die in allen Kreidestufen über dem Barrême vorkommen und nahezu weltweite Verbreitung haben.

Aus *Cylindrites-Neocylindrites* gehen zwei Gruppen von involuten Formen hervor: Die Reihe *Actaeonellina-Volvocylindrites* und *Actaeonella*. Die involuten Formen zeigen, so weit sich dies aus dem Gehäuse erkennen läßt, eine Veränderung der Lage des Anus innerhalb der Mantelhöhle. Es ist anzunehmen, daß sich der Anus noch weiter nach hinten verlagert. Ein Anus war im Mantel nicht vorhanden. Wie NAEF (1913) nachweist, ist bei Opistobranchiern mit involutem Gehäuse die Detorsion der Nervenstränge weiter fortgeschritten als bei Formen mit Spira. Die involuten Actaeonellidae sind also von solchen mit Spira abzuleiten. Dies läßt sich dadurch nachweisen, daß die ersten Windungen bei involuten Actaeonellidae noch hochgetürmt sind, während sich die späteren vollkommen umhüllen (Taf. 9, Abb. 59).

Der Seitenzweig, der von *Cylindrites* über *Actaeonellina* zu *Volvocylindrites* führt, spaltet sich im Raurac ab. *Actaeonellina* besitzt wie *Cylindrites* eine einzige Spindelfalte. Während die ersten Umgänge noch eine Spira ausbilden, sind die letzten involut. Diese von PČELINTSEV (1963) aus der Krim beschriebenen Formen stellen somit einen Übergang zu dem vielleicht ebenfalls schon im Raurac, aber sicher bereits im Sequan erstmals auftretenden vollkommen involuten *Volvocylindrites* dar. Im Apt spaltet sich die ebenfalls involute Gattung *Actaeonella*, die drei Spindelfalten besitzt, von *Neocylindrites* ab. Aus dieser Kreidestufe beschrieb BENKÖ-CZABALAY *Actaeonella baconica*, eine sicher primitive *Actaeonella*, wie noch später näher ausgeführt wird. Daß *Actaeonella* von *Neocylindrites* abzuleiten ist, scheint uns durch die im Schliff festgestellte zylindrische Gestalt und die kurze Spira der ersten Umgänge von *Actaeonella laevis* gesichert (Taf. 9, Abb. 59). Da die Anzahl der Spindelfalten im hochgetürmten juvenilen Abschnitt ebenfalls 3 ist, scheint uns eine Verbindung mit dem ebenfalls involuten *Volvocylindrites* nicht wahrscheinlich. Gegen die von COSSMANN (1895) angenommene Entwicklungsreihe *Ptychocylindrites-Actaeonella* spricht vor allem der große Zeitintervall, der zwischen dem Aussterben von *Ptychocylindrites* im Kimmeridg und dem Einsetzen von *Actaeonella* im Apt liegt.

Im Malm spaltet sich der durch zwei Spindelfalten gekennzeichnete, nicht involute, *Ptychocylindrites* von *Cylindrites* ab. Er ist nur auf das Kimmeridg beschränkt. Im Cenoman erfolgt schließlich die Abtrennung von

Trochactaeon im engeren Sinn von *Neocyldrites*. PČELINTSEV (1953) beschreibt aus dem Kaukasus neben einigen Arten, die zu *Neocyldrites* gestellt werden müssen, auch Formen, die durch eine Verminderung der Umgangshöhe, höhere Spiren und gleichzeitige Verbreiterung des Gehäuses als *Trochactaeon* gekennzeichnet sind (*T. dolioliformis*, *T. tumidus*, *T. ovalis*, *T. matensis*, *T. schirabadensis*, *T. subobtusus*). Diese Entwicklung zur Verbreiterung des Gehäuses wird in den höheren Stufen der Oberkreide fortgesetzt und erreicht ihren Höhepunkt in den großen Formen des Senons. Aus dem Senon Mexikos machte BOESE auch eine Form bekannt, die nicht wie die übrigen *Trochactaeon*-Arten drei, sondern vier Spindelfalten besitzt. Es ist dies die höchste Anzahl von Spindelfalten, die wir bei Actaeonellidae kennen.

Aus dem unteren Senon Mexikos beschrieb BOESE eine Reihe von „Arten“, die hohe konvexe Spiren und schräg stehende, kragenförmige Suturrampen besitzen. BOESE führt folgende neue „Arten“ aus Cardenas an:

- Trochactaeon coniformis*
- Trochactaeon acutissimus*
- Trochactaeon occidentalis*
- Trochactaeon inconstans*
- Trochactaeon irregularis*
- Trochactaeon brevis*
- Trochactaeon planilateralis*
- Trochactaeon potosianus*
- Trochactaeon variabilis*

Da BOESE die Arten äußerst eng faßte, dürfte deren Anzahl bei einer Neubearbeitung stark vermindert werden. Eine Verwandtschaft mit europäischen Formen ist nicht festzustellen. Die untersenonen Arten Mexikos dürften von *T. frazierensis* (ANDERSON) und *T. rusticus* (ANDERSON) herzuleiten sein, die aus dem Turon der amerikanischen Pazifikküste beschrieben wurden. Es ist wahrscheinlich, daß diese Formen von dem im Turon Nord-Kaliforniens auftretenden *Neocyldrites packardi* (ANDERSON), der ebenfalls Kragen an der Sutur besitzt, herzuleiten sind. *Neocyldrites packardi* ist nach ANDERSON wiederum nahe verwandt mit *N. oviformis* (GABB.). Es dürfte daher die Reihe *Neocyldrites oviformis*-*N. packardi*-*Trochactaeon frazierensis* und *T. rusticus*-untersenone Arten von Cardenas bestehen, die nur auf Amerika beschränkt ist, und möglicherweise einen von *Trochactaeon* i. e. S. abzutrennenden Subgenus darstellt.

B) Die Ableitung der Fam. Actaeonellidae

Im Laufe der stammesgeschichtlichen Entwicklung tritt also bei den Actaeonellidae eine Vergrößerung der Gehäuse und eine Zunahme der Anzahl der Spindelfalten auf. Wie vorher ausgeführt, ist von *Cylindrites* mit einer Spindelfalte eine Reihe bis zu *Actaeonella* und *Trochactaeon* zu verfolgen, die zumeist drei Falten, bei einer in Mexiko vorkommenden Art von *Trochactaeon*

sogar vier Falten bilden. Eine ähnliche Entwicklung ist nach TERMIER & TERMIER (1952) bei den Nerineen zu verfolgen, die ebenfalls eine Vermehrung der Spindelfalten im Laufe der phylogenetischen Entwicklung bis auf vier aufweisen, und daneben auch Außen- und Basalfalten bilden. Während die Entstehung der Außenfalten bei Trochactaeon mechanisch erklärt werden kann, ist sie bei *Nerinea* durch nicht näher erklärbare Einfaltungen des Mantels bedingt.

Natürlich ist es problematisch, Schalenmerkmale für die phylogenetische Abfolge heranzuziehen, deren Bildungsursache durch den Weichkörper unklar ist. Daß die Zunahme der Anzahl der Spindelfalten bei Actaeonellidae und Nerineacea mit dem Aufstieg in stratigraphisch höhere Niveaus erfolgt, spricht aber doch dafür, daß es sich hier um eine phylogenetische Entwicklung handelt, die bei beiden Gruppen annähernd gleich abgelaufen ist. Bei den Actaeonellidae ist die Vermehrung der Spindelfalten während der stammesgeschichtlichen Entwicklung die auffallendste Veränderung. Der Bauplan der Gehäuse variiert ansonsten nur sehr wenig. Es kann daher wohl angenommen werden, daß der Vorläufer dieser Familie ebenfalls ein ähnliches Gehäuse besessen hat, in Analogie mit der späteren Entwicklung aber keine Spindelfalten.

Wie der phylogenetischen Entwicklung der Nerineidae zu entnehmen ist, muß deren gemeinsame Stammform, und damit die Stammform der Nerineacea, ebenfalls eine Schnecke ohne Spindelfalten gewesen sein. Die Nerineacea umfassen nach TAYLOR & SOHL außer den Nerineidae noch die Itieriidae, die Ceritellidae und die Nerinellidae. Sowohl Actaeonellidae, als auch Nerineacea besitzen heterostrophe Larvalgewinde und einen Analsinus an der Sutura. Da es unwahrscheinlich ist, daß die Heterostrophie in Verbindung mit dem Analsinus von zwei Gruppen unabhängig voneinander gebildet wurde, muß man wohl für Nerineacea und Actaeonellidae einen gemeinsamen Stamm annehmen, in dem bereits beide Kennzeichen auftreten, dessen Vertreter aber keine Spindelfalten besitzen. Es folgt daraus, daß die Nerineacea ebenso wie die Actaeonellidae Opisthobranchier sind, wie dies bereits von TAYLOR & SOHL (1962) vertreten wurde.

Eine Ableitung der Actaeonellidae von den zu den Nerineacea gehörigen Itieriidae, wie dies POKORNY (1959) annimmt ist allerdings nicht möglich. Die kleinwüchsigen, primitiven Actaeonellidae treten ja schon im oberen Lias auf, die Itierien nach COSSMANN aber erst im oberen Oxfordien. Als einzige Gruppe für die Ableitung von Nerineacea und Actaeonellidae kommt nur die Familie Actaeoninidae PĚLINTSEV (1960) (= *Cylindrobullininae* ZILCH 1959) in Frage. Nach ZILCH umfaßt diese Gruppe Formen mit den Kennzeichen: „Gehäuse eiförmig bis kugelig, auch verkehrt kegelförmig, mit treppenförmig abgesetztem Gewinde, meist glatt oder höchstens mit sehr feinen Spiralstreifen; Mündung länglich, eng; Spindel verdickt, ohne Falten.“ Die typische Gattung *Actaeonina* hat nach ZILCH und COSSMANN eine Verbreitung vom unteren Karbon (Tournai) bis in den oberen Malm (Portland). Sie stellt somit auch

die ursprünglichste bekannte Gattung der Opisthobranchier dar und dürfte nach TERMIER & TERMIER von den Murchisoniidae abzuleiten sein. Von Actaeonina leitet COSSMANN (1895) daher die gesamten Opisthobranchier ab, denen wir mit TAYLOR & SOHL noch die Nerineacea und die davon abstammenden Pyramidellacea (zusammen Entomotaeniata COSSMANN) hinzufügen müssen.

Durch den Besitz des Analsinus weisen sich daher sowohl die Actaeonellidae, als auch die Nerineacea als von der Stammform Actaeonina wenig abweichend und daher als primitive Vertreter der Opisthobranchier aus.

V. Zur Entwicklung der ostalpinen Actaeonellidae

Aus den Ostalpen sind bisher nur kretazische Actaeonellidae der Arten *Actaeonella* und *Trochactaeon* bekannt. Von *Trochactaeon* treten die Subgenera *Trochactaeon* und *Neocylindrites* auf.

Neocylindrites ist nur durch die beiden hier beschriebenen Arten *Neocylindrites gradatus* und *Neocylindrites gosaviensis* vertreten, die beide im Santon der Gosauschichten vorkommen. Im Gegensatz zu den Formen der Unter- und Mittelkreide handelt es sich um große Arten. Da die Gehäuse der *Neocylindrites*-Arten alle sehr ähnlich sind, ist nicht zu entscheiden, von welchen außeralpinen Formen die beiden ostalpinen Arten abstammen. Verbindungen dieser Arten mit *Trochactaeon* bestehen keine, da sich diese Gruppe bereits im Cenoman von *Neocylindrites* abspaltete.

Von *Actaeonella* sind aus den Ostalpen die Arten und Unterarten bekannt:

Actaeonella sublaevis BRIART & CORNET

Actaeonella laevis laevis (SOW.)

Actaeonella laevis zekelii KOLLM.

Actaeonella elongata KOLLM.

Actaeonella crassa (DUJ.)

Actaeonella caucasica styriaca KOLLM.

Die meisten der hier vorkommenden Arten sind von außeralpinen Fundorten bekannt und zeigen insgesamt weit größere stratigraphische Reichweiten als in den Alpen. *Actaeonella caucasica*, die bei uns mit der Lokalform *A. caucasica styriaca* vertreten ist, tritt erstmals im Cenoman des Kaukasus auf. *A. crassa* ist aus dem Turon und aus dem Senon nahezu des gesamten Tethys-Bereichs bekannt. Diese Form dürfte im Turon bis an die afrikanische Westküste vorgedrungen sein. Auch die in den Gosauschichten sehr häufige *Actaeonella laevis* ist weit verbreitet. Von den vorher genannten Arten unterscheidet sie sich schon durch ihre kleine, schlanke Form. Neben ihrem Auftreten in den Gosauschichten wurde *A. laevis* aus dem oberen Cenoman und dem unteren Turon von Portugal beschrieben (CHOFFAT, 1901—02), aus dem Turon von Kučlin (REUSS, 1845), aus dem Turon Westafrikas (RIEDEL, 1932, DARTEVILLE & BREBION, 1956) und aus dem Turon Frankreichs, aber auch aus dem Senon von Aachen (HOLZAPFEL, 1887). Es gibt daher eine nahezu durchgehende

Verbreitung dieser Art vom oberen Cenoman bis in das Untercampan. *A. laevis zekelii* ist nur eine lokale Form aus den Gosauschichten, die aus Brandenburg beschrieben wurde, jetzt aber auch in Windischgarsten nachzuweisen war (nach einigen Funden von Herrn Ing. PERESSON). Bei *A. elongata* dürfte es

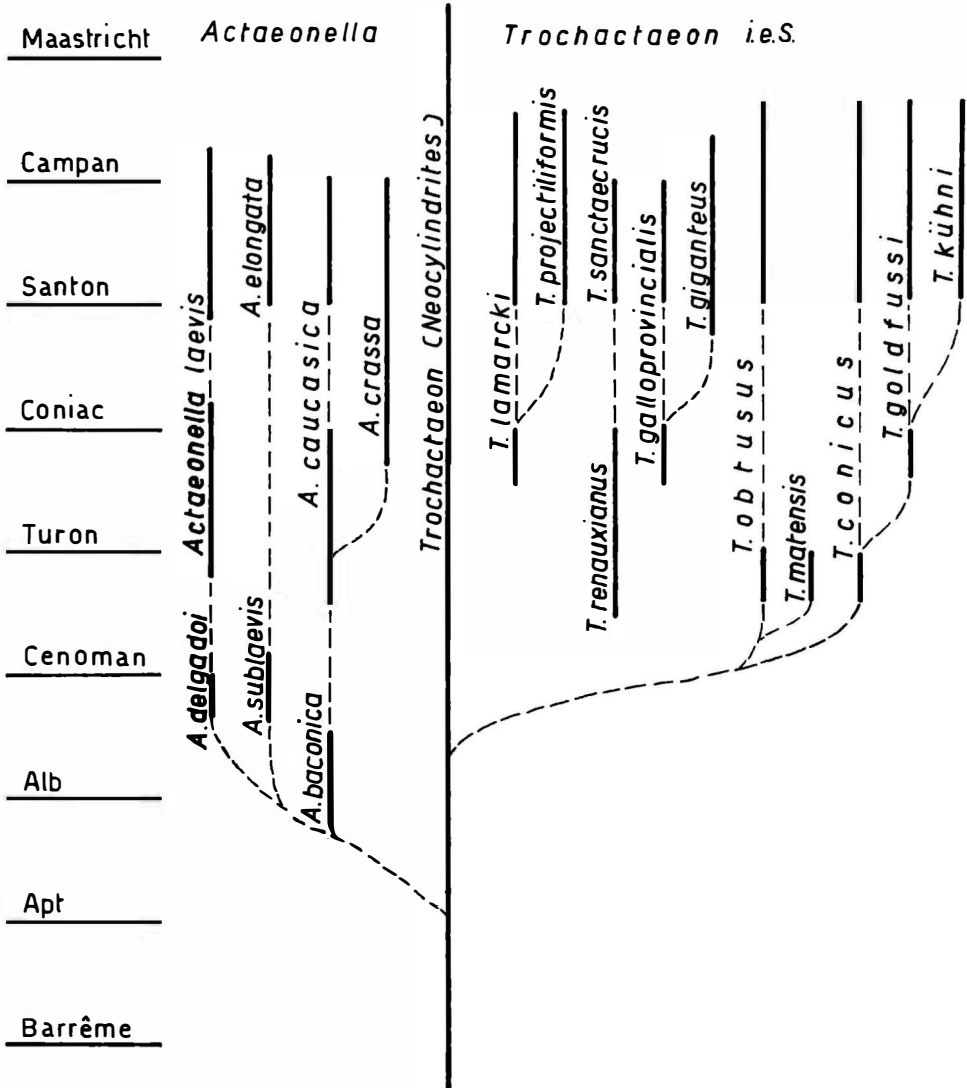


Abb. 7. Phylogenetische Abfolge der alpinen Actaeonellidae und nahe verwandter Formen.

sich um eine rein alpine Form handeln. Eine verwandte Art, die ich erst jetzt im Oberalb-Untercenoman von Losenstein (O.Ö.) finden konnte, ist *Actaeonella sublaevis* BRIART & CORNET (1895) die aus dem oberen Alb von Frankreich beschrieben wurde. Sie dürfte die Vorläuferform von *A. elongata* sein.

Aus diesen Angaben über die Reichweiten ist zu sehen, daß die Abspaltung der Arten in stratigraphischen Horizonten stattfand, die in den Ostalpen zumeist nicht vorhanden sind (Turon) oder in einer Fazies entwickelt sind, die das Vorkommen dieser Gattung ausschließt (unteres Alb). Die älteste mir bekannte Form von *Actaeonella* ist die aus Ungarn beschriebene *Actaeonella baconica* BENKÖ. Nach ihrem an der Grenze zum obersten Gehäuseviertel gelegenen Embryonalgewinde und der nahezu zylindrischen Form dürfte es sich tatsächlich um eine sehr frühe Art von *Actaeonella* handeln. Die kräftigen Spindelfalten sprechen für eine nahe Verwandtschaft mit den großen Formen *A. caucasica* und *A. crassa*, die im Gegensatz zu *A. baconica* jedoch seitlich stärker aufgeblähte Gehäuse und tiefer liegende Embryonalgewinde besitzen. Nach PČELINTSEV (1953) geht die oft riesenhafte *A. crassa* aus *A. caucasica* hervor. Ebenfalls sehr kräftige Spindelfalten besitzt *A. sublaevis*, die ebenso wie die Gosauform *A. elongata* ein oben sehr spitz auslaufendes Gehäuse besitzt. Diese Formen unterscheiden sich dadurch von den übrigen Actaeonellen und dürften eine Entwicklungsreihe bilden, die nicht von der wesentlich größeren *Actaeonella baconica* abstammt, aber wohl einen gemeinsamen Vorläufer besitzt. Dies dürfte ebenfalls für die kleine *A. delgadoi* mit ihren drei, nicht allzu kräftigen Spindelfalten, aber stumpfer Spitze gelten, die CHOFFAT aus dem Oberalpbereich beschrieb. Von *A. delgadoi* oder einer nahe verwandten Form dürfte sich *A. laevis* abgespalten haben, die wie diese Art eine stumpfe Spitze besaß und die Spindelfalten noch weiter reduzierte.

Die phylogenetischen Beziehungen innerhalb *Trochactaeon* i. e. S. sind bei unseren jetzigen Kenntnissen nicht befriedigend nachweisbar. Es liegt hier vor allem daran, daß aus dem unteren Turon und aus dem tieferen Abschnitt des Senon (Coniac, Untersanton) keine sicheren Angaben über *Trochactaeon* vorliegen. In Abb. 7 wurden daher nur die phylogenetischen Beziehungen eingezeichnet, die gesichert erscheinen. Aus dem höheren Cenoman wurde eine große Anzahl von Arten aus Fundpunkten in Osteuropa beschrieben (PČELINTSEV, 1953, LUPU, 1965). Die Abspaltung von *Trochactaeon* von *Neocylindrites* wird daher bereits zu einem früheren Zeitpunkt erfolgt sein. Schon im Cenoman traten Formen auf, die bis in die Gosauschichten der Ostalpen hinaufreichen. *T. obtusus* ZEKELI wurde von LUPU aus dem Cenoman von Cherghes abgebildet. Von dieser Form kaum zu trennen ist auch *T. matensis* FITTIP., der aus dem Cenoman des Kaukasus und Rumäniens beschrieben wurde. Ebenfalls in Cherghes kommt der in den Gosauschichten weit verbreitete *T. conicus* vor. Von *T. conicus* dürfte die noch stärker aufgeblähte Form *T. goldfussi* abzuleiten sein, die bereits im Oberturon von Frankreich auftritt. Von hier wurde sie von D'ORBIGNY (1850) als *Actaeonella toucasiana* angeführt. Von *T. goldfussi* hat sich schließlich der nur aus den Gosauschichten bekannte *T. kühni* abgespalten, dessen zuerst hochgewundenes Gehäuse breite und umfassende letzte Umgänge besitzt. Allen diesen Formen ist der breite, vollkommen ebene oder flach rinnenförmige Retraktormuskel-Eindruck gemeinsam. Sie unterscheiden sich dadurch von der Gruppe *Trochactaeon galloprovincialis* —

T. giganteus, bei der dieser Abdruck zweigeteilt ist. *T. galloprovincialis* tritt bereits im oberen Turon Portugals auf (= *T. giganteus* CHOFFAT 1901—1902), erreicht seine größte Verbreitung aber erst im Senon. Der vor allem in den Alpen und in Südosteuropa häufige *T. giganteus* dürfte im Senon aus *T. galloprovincialis* hervorgegangen sein. Mir ist jedenfalls kein Fundort bekannt, wo eine tiefere stratigraphische Einstufung gesichert ist.

T. sanctaerucis FUTTERER ist in den Nord- und Südalpen ebenfalls auf das Senon beschränkt. Diese Form hat mit dem oberturonen *T. renauxi* das annähernd konische Gehäuse und die hohe Columellarlippe gemeinsam, ist aber wegen einer im oberen Abschnitt stark aufgeblähten Inductura davon abzutrennen. Die Gehäuseähnlichkeiten lassen darauf schließen, daß *T. sanctaerucis* aus *T. renauxi* hervorging.

Die letzte Gruppe unter den alpinen *Trochactaeon*-Arten bilden *T. lamarcki* und *T. projectiliformis*, die beide hohe Gewinde mit deutlich abgesetzten Umgängen besitzen. Die Inducturen sind dünn. *T. lamarcki* ist bereits aus dem oberen Turon Afrikas bekannt. Auch hier dürfte sich der nur aus den Gosauschichten bekannte *T. projectiliformis* im Senon von der älteren Form abgespalten haben. Wie bei den Gruppen *T. galloprovincialis* — *T. giganteus* und *T. renauxianus* — *T. sanctaerucis* ist es hier nicht möglich, Beziehungen zu Formen herzustellen, die aus älteren Schichten als aus dem Oberturon stammen. Zweifellos bestehen Ähnlichkeiten zu cenomanen Formen des Kaukasus. Sie sind jedoch zu wenig charakteristisch, um daraus eine phylogenetische Abfolge abzuleiten.

Bei der Durchführung dieser Arbeit wurde ich von zahlreichen Herren unterstützt. Ich möchte es nicht versäumen, den Herren Prof. Dr. F. BACHMAYER, Prof. Dr. O. KÜHN, Dr. O. PAGET, Prof. G. ROSENBERG, cand. pal. O. SCHULTZ, Dr. H. SUMMESBERGER und Prof. Dr. H. ZAPFE für zahlreiche Diskussionen und Anregungen zu danken. Herrn Prof. Dr. E. THENIUS und Herrn Dr. F. STEININGER danke ich für die Bereitstellung von Material aus der Sammlung des Paläontologischen Instituts der Universität Wien, Herrn Prof. Dr. R. SIEBER für die Möglichkeit, Material aus der Sammlung der Geologischen Bundesanstalt zu bearbeiten. Mein Dank gilt auch den Herren Dr. W. JANOSCHEK, Ing. F. PERESSON, Dr. B. PLÖCHINGER, Bez.-Förster L. SCHÜSSLER, die mir in uneigennützigter Weise Material von ihren eigenen Aufsammlungen überließen.

VI. Angeführte Literatur

- ANDERSON, F. M. (1958): Upper Cretaceous of the Pacific Coast. — Geol. Soc. Amer. Mem. 71, p. 1—378, pl. 1—75. New York.
- BACHMAYER, F. & H. BINDER (1967): Fossile Perlen aus dem Wiener Becken. — Ann. Naturhistor. Mus. 71, p. 1—12, pl. 1—9.
- BENKÖ-CZABALAY, L. (1962): Les Gastéropodes de l'Aptien, de l'Albien et du Cénomanien de la Montage Bakony (Massif Central Hongrois). — Geologica Hungarica, ser. Palaeontologica, fasc. 29—32, p. 230—291, pl. 1—7. Budapest.

- BÖHM, G. (1895): Beiträge zur Kenntnis der Kreide in den Südalpen. I. Die Schiosi- und Calloneghe-Fauna. — *Palaeontographica*, 41, p. 81–148, pl. 8–15. Stuttgart.
- BOEKSCHOTEN, G. J. (1966): Shell borings of sessile epibiontic organisms as palaeoecological guides (with examples from the Dutch coast). — *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 2, Nr. 4, p. 333–379, fig. 1–16. Amsterdam.
- BOESE, E. (1906): La fauna de Molluscos del Senoniano de Cárdenas, San Luis Potosi. — *Bol. Inst. Geol. Mexico* 24, p. 1–94, pl. 1–18. Mexico.
- (1923): Algunas faunas cretácicas de Zacatecas, Durango y Guerrero. — *Bol. Inst. Geol. Mexico* 42, p. 1–219, pl. 1–19, Mexico.
- BRIART, A. & L. CORNET (1865): Description minéralogique, géologique et paléontologique de la Meule de Bracquagnies. — *Mém. Acad. Bruxelles* 34, p. 1–92, pl. 1–8. Bruxelles.
- BRUNN, J. H. (1956): Contribution a l'étude géologique du Pinde septentrional et d'une partie de la Macédonie occidentale. — *Ann. Géol. Helléniques, Ser. 1* vol. 7, p. 1–358, pl. 1–20. 1 Karte. Athen.
- CHOFFAT, P. (1901): Recueil d'Études paléontologiques sur la faune crétacique du Portugal, Vol. 1: Espèces nouvelles ou peu connues. 4. Serie, p. 105–171, pl. 1–7. Lissabon.
- COSSMANN, M. (1895): Essais de Paléoconchologie comparée I, p. 1–159, pl. 1–7. Paris.
- (1896): Observations sur quelques coquilles crétaciques recueillies en France. — *Association Française, Compte Rendu de la 25^{me} session, 2. Teil: Notes et Mémoires*, p. 243–269, pl. 1–2 Carthage (Tunis).
- (1900): Observations sur quelques coquilles crétaciques recueillies en France. — *La faunule d'Orgon. — Association Française, compte rendu de la 29^{me} session, Teil 2: Notes et Mémoires*, p. 518–532, pl. 1–2, Paris.
- DACQUE, E. (1903): Mittheilungen über den Kreidecomplex von Abu Roash bei Kairo. — *Palaeontographica* 30/2, p. 337–392, pl. 34–36. Stuttgart.
- (1921): Vergleichende biologische Formenkunde der fossilen niederen Tiere. — p. 1–777, fig. 1–345. Verl. Bornträger, Berlin.
- DALL, W. H. (1894): The mechanical cause of folds in the aperture of the shell of Gastropoda. — *Amer. Nat.* 28, p. 909–914. Salem.
- DARTEVILLE, E. & BREBION, PH. (1956): Mollusques fossiles du Crétacé de la Côte occidentale d'Afrique du Cameroun à l'Angola. I. — *Gastéropodes. — Ann. Mus. Congo Belge, Sciences géologiques*, vol. 15, p. 1–128, pl. 1–8. Tervuren.
- DELPEY, G. (1941): Gastéropodes Marins, Paléontologie — Stratigraphie. — *Mém. Soc. Géol. France (Nouvelle Sér.)* 43, p. 1–114, pl. 1–28. Paris.
- FELIX, J. (1908): Studien über die Schichten der oberen Kreideformation in den Alpen und den Mediterrangebieten. II. Teil: Die Kreideschichten bei Gosau. — *Palaeontographica* 54, p. 251–339, pl. 25–26. 6 fig. Stuttgart.
- FISCHER, P. (1887): *Manuel de Conchyliologie.* — p. I–XXII, 1–1369, pl. 1–23. Verl. SAVY, Paris.
- FRAAS, O. (1867): *Aus dem Orient.* — p. 1–222, pl. 1–3. Stuttgart.
- FRETTER, V. & A. GRAHAM (1954): Observations on the Opisthobranch Mollusc *Acteon tornatilis* (L.). — *Journ. Marine biol. Ass. U. K.* 33, p. 565–585, fig. 1–9. Cambridge.
- FRIČ, A. (1911): Studien im Gebiete der Böhmischen Kreideformation, Ergänzung zu Bd. 1: Illustriertes Verzeichnis der Petrefacten der Cenomanen Korycaner Schichten. — *Archiv für die naturwissenschaftliche Landesdurchforschung von Böhmen*, Bd. 15/1, p. 1–101, fig. 1–418. Prag.
- FUTTERER, K. (1892): Die oberen Kreidebildungen der Umgebung des Lago di Santa Croce in den Venetianer Alpen. — *Palaeontologische Abhandlungen N. F.* Bd. 2/1, p. 1–124, pl. 1–12. Jena.

- GRENGG, R. & F. WITEK (1913): Kleine Beiträge zur Geologie des Randgebirges der Umgebung von Perchtoldsdorf (Niederösterreich). — Verh. Geol. B. A., p. 420—429, 3 fig. Wien.
- HOJNOS, R. (1921): Oberkretazische Gastropoden aus dem Komitate Arad. — Földtani Közlöny 50 (1920), Supplement, p. 89—98, pl. 1. Budapest.
- HOLZAPFEL, E. (1887—1888): Die Mollusken der Aachener Kreide. — Palaeontographica 34, p. 29—180, pl. 4—21. Kassel.
- KOLLMANN, H. A. (1964): Stratigraphie und Tektonik des Gosaubeckens von Gams (Steiermark, Österreich). — Jahrb. Geol. B. A. 107, p. 71—159, 4 pl. 2 fig. Wien.
- (1965): Actaeonellen (Gastropoda) aus der ostalpinen Oberkreide. — Ann. Naturhistor. Mus. 68, p. 243—262, 2 fig. pl. 1—4. Wien.
- KÜHN, O. (1932): Fossilium Catalogus I: Animalia, pars 54: Rudistae p. 1—200. Berlin.
- (1947): Zur Stratigraphie und Tektonik der Gosauschichten. — Sitzber. Österr. Akad. Wiss., Math. Natw. Kl. Abt. I. 156. Bd. 3. und 4. Heft, p. 181—200. Wien.
- (1965): Rudistenhorizonte in den Alpen. — Anz. math.-natw. Kl. Österr. Akad. Wiss. 11, p. 245—256. Wien.
- LUPU, D. (1965): Studiul Faunei de Gastropode Cenomaniene de la Cherghes. — St. si cerc. geol. geogr. Ser. geologie Bd. 10, p. 47—60, pl. 1—4. Bucarest.
- MARINCAȘ, V. (1966): Revizuirea Acteonelelor din Regiunea Sebeș. — Stud. Univ. Babeș — Bolyai, Ser. Geol.-Geogr., Fasc. 1, p. 21—35, pl. 1—3. Cluj.
- MEEK, F. B. (1863): Remarks on the family Actaeonidae, with descriptions of some new genera and sub-genera. — Amer. Journ. Sci. and Arts, 2. Ser. Bd. 35, p. 84—94. New Haven.
- MILNE-EDWARDS, H. (1848): Note sur la classification naturelle des Mollusques Gastéropodes. — Ann. Sci. Nat. 3. Ser. Zoologie, Bd. 9, p. 102. 112. Paris.
- MÜNSTER, G. in GOLDFUSS, A. (1844): Petrefacta Germaniae 3. — p. I—IV. 1—128, pl. 166—199. Düsseldorf.
- MUTVEI, H. (1965): On the shells of Nautilus and Spirula with notes on the shell secretion in non-cephalopod molluscs. — Arkiv för Zoologi 16/14, p. 221—278, pl. 1—22, fig. 1—30. Stockholm
- NAEF, A. (1913): Studien zur generellen Morphologie der Mollusken. 1. Teil: Über Torsion und Asymmetrie der Gastropoden. — Ergebnisse und Fortschr. Zoologie 3, p. 73—164, 20 figs. Jena.
- OLSSON, A. (1934): Contribution to the Paleontology of Northern Peru: The Cretaceous of the Amatope Region. — Bull. Amer. Pal. 20/69, p. 1—104, pl. 1—11. Ithaca.
- (1944): Contributions to the Paleontology of North Peru. VII: The Cretaceous of the Paita region. — Bull. Amer. Pal. 28/111, p. 159—304, pl. 8—24. Ithaca.
- d'ORBIGNY, A. (1842): Paléontologie Française. Terrains Cretacées 2: Gasteropodes. Text: p. 1—456, Tafelband: pl. 149—236. Paris.
- (1850): Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle 2, p. 1—427. Paris.
- PAŠIĆ, M. (1951): La fauna à Gastéropodes dans la base de la couche „V“ du charbon à Kukuljas — La mine de Rtanj (la Serbie orientale). — Ann. Geol. Peninsule Balkanique 19, p. 57—76, pl. 1—3. Beograd.
- PAUL, K. M. (1860): Ein geologisches Profil durch den Anninger bei Baden im Randgebirge des Wiener Beckens. — Jahrb. Geol. B. A. 11, p. 12—16, fig. 1, 2. Wien.
- PČELINTSEV, V. F. (1953): Fauna brjuhonogie verhnemelovüh otlozenij Zakavkaz'ja i Szrednej Azii. — Izdatel'stvo Akademii Nauk SSSR, p. 1—393, pl. 1—51. Moskau-Leningrad.
- (1963): Brjuchonogie mezozoja gornogo Krima. — Akademia Nauk SSSR, Geologiceskij Muzej im. A. P. Karpinskogo, p. 1—131, pl. 1—22. Moskau—Leningrad.
- & KOROBKOV, I. A. (1960): Grundzüge der Paläontologie (Herausgegeben von JU. A. ORLOV), Molluska — Gastropoda. p. 1—359, pl. 1—28. Moskau.

- PEJOVIĆ, D. (1957): Geologie und Tektonik der weiteren Umgebung von Počuta (Westserbien) mit besonderer Berücksichtigung der Biostratigraphie der oberkretazischen Bildungen. — Geol. Inst. „Jovan Zugovic“. Sonderausgabe 8, p. 1—147, pl. 1—45. Beograd.
- PLÖCHINGER, B. (1961): Die Gosaumulde von Grünbach und der Neuen Welt (Niederösterreich). — Jahrb. Geol. B. A. 104, p. 359—441, 1 Geol. Karte, 19 fig. Wien.
- POKORNY, G. (1959): Die Actaeonellen der Gosauformation. — Sitzber. Österr. Akad. Wiss., Math.-Natw. Kl. Abt. I, Bd. 168, Heft 10, p. 945—978, pl. 1—2, 1 fig. Wien.
- PREY, S., A. RUTTNER & G. WOLETZ (1959): Das Flyschfenster von Windischgarsten innerhalb der Kalkalpen Oberösterreichs. — Verh. Geol. B. A. 1959/2, p. 201—216. pl. 1—3, Wien.
- QUENSTEDT, F. A. (1884): Die Gasteropoden. — Text p. 1—866, Atlas pl. 185—218. Leipzig.
- REUSS, A. E. (1853): Kritische Bemerkungen über die von Herrn Zekeli beschriebenen Gasteropoden der Gosaugebilde in den Ostalpen. — Sitzber. Österr. Akad. Wiss., Math.-Natw. Kl. Abt. I, Bd. 11, p. 882—923. Wien.
- (1845—46): Die Versteinerungen der Böhmisches Kreideformation. — p. 1—58 und 1—148, pl. 1—51. Stuttgart.
- RIEDEL, L. (1932): Die Oberkreide vom Mungofluß in Kamerun und ihre Fauna. — Beiträge zur geologischen Erforschung der deutschen Schutzgebiete, Heft 16, p. 1—154, pl. 1—33. Berlin.
- ROMAN, F. & P. MAZERAN (1920): Monographie paléontologique de la faune du Turonien du Bassin d'Uchaux et de ses dépendances. — Arch. Mus. d'Hist. Nat. de Lyon 12. Mém. 2, p. 1—137, pl. 1—11. Lyon.
- ROSENBERG, G. (1956): Berichte aus den Nördlichen und Südlichen Kalkalpen. A. Die Actaeonellenkalke von Kaltenleutgeben. — Verh. Geol. B. A. 1956/2, p. 165—170, 1 fig. Wien.
- (1965): Der kalkalpine Wienerwald um Kaltenleutgeben (NÖ. und Wien). — Jahrb. Geol. B. A. 108, p. 115—153. pl. 1—2. Wien.
- SAYN, G. (1932): Description de la faune de l'Urgonien de Barcelonne (Drôme). — Trav. Lab. Geol. Lyon. Fasc. 18, Mém. 15, p. I—VIII, 1—70. pl. 1—4. Lyon.
- SCHREMMER, F. (1954): Bohrschwammspuren in Actaeonellen aus der nordalpinen Gosau. — Sitzber. Österr. Akad. Wiss. Math.-naturw. Kl. Abt. I, 163. Bd., 4. u. 5. Heft, p. 297—300, pl. 1. Wien.
- SCHULZ, O. (1952): Neue Beiträge zur Geologie der Gosauschichten des Brandenberger Tales (Tirol). — N. Jb. Geol. Pal., Abh. 95/1, p. 1—98, pl. 1—5, 10 fig., 2 Tab., 1 Karte. Stuttgart.
- STOLICZKA, F. (1965): Eine Revision der Gastropoden der Gosauschichten in den Ostalpen. — Sitzber. Österr. Akad. Wiss., Math.-naturw. Kl., Abt. I, 52. Bd., p. 104—223. Wien.
- (1868): Cretaceous Fauna of Southern India II: The Gastropoda. — Palaeontologica Indica, p. I—XIII, 1—497, pl. 1—28. Calcutta.
- TAYLOR, D. W. & N. F. SOHL (1962): An outline of Gastropod classification. — Malacologia 1 (1), p. 7—32. Ann. Arbor.
- TERMIER, G. & H. TERMIER (1952): Classe des Gastéropodes in: Traité de Paléontologie II, p. 365—460, fig. 1—214. Paris.
- TRIELE, J. (1893): Beiträge zur Kenntnis der Mollusken. II. Über die Molluskenschale. — Zeitschr. Wiss. Zool. 55, pl. 220—251, 1 fig. pl. 11. Leipzig.
- TOUCAS, A. (1873): Les terrains Crétacés des environs du Beausset (Var.). — Mém. Soc. Géol. France, 2. Ser. Bd. 9. Mém. 4, p. 1—65, fig. 1—12. Paris.
- WADE, B. (1926): The fauna of the Ripley Formation on Coon Creek, Tennessee. — U. S. Geol. Survey, Prof. Pap. 137, p. 1—272, pl. 1—72. Washington.

- WEIGEL, O. (1937): Stratigraphie und Tektonik des Beckens von Gosau. — Jahrb. Geol. B. A. 87, p. 11–40, 6 fig. 1 Karte. Wien.
- WHITE, CH. A. (1887): Contribuicoes a Paleontologia do Brazil. — Arch. Mus. Nac. 7, p. 1–273, I–V, pl. 1–27. Rio de Janeiro.
- WILBUR, K. M. & C. M. YONGE (1964): Physiology of Mollusca. — p. I–XII, 1–473. Academic Press, New York — London.
- YONGE, C. M. (1947): The Pallial organs in the Aspidobranch Gastropoda and their evolution throughout the Mollusca. — Phi. Trans. Roy. Soc. London, Ser. B, vol. 232, p. 443–518, fig. 1–40. London.
- ZAPFE, H. (1937): Paläobiologische Untersuchungen an Hippuritenvorkommen der nordalpinen Gosauschichten. — Verh. Zool.-Bot. Ges. 86–87, p. 73–124, fig. 1–10. Wien.
- ZEKELI, F. (1852): Die Gastropoden der Gosaugebilde. — Abh. Geol. B. A. 1, Abt. 2, p. 1–124, pl. 1–24. Wien.
- ZILCH, A. (1959–60): Gastropoda, Teil 2: Euthyneura; in Handbuch der Paläozoologie von O. H. SCHINDEWOLF, p. 1–834, fig. 1–2515. Berlin.
- ZITTEL, K. (1881–85): Handbuch der Paläozoologie, 2. Bd.: Molluska und Arthropoda. p. 1–893, fig. 1–1109. München und Leipzig.

Tafelerklärung

Tafel 1

- Abb. 1. *Trochactaeon (Trochactaeon) lamarcki brandenbergensis* n. ssp. — Paratypoid; 1967, Nr. 734/3. Zöttbachalm bei Brandenburg, Tirol. × 9/10.
- Abb. 2. *Trochactaeon (Trochactaeon) lamarcki brandenbergensis* n. ssp. — Paratypoid; 1967, Nr. 734/4. Zöttbachalm bei Brandenburg, Tirol. × 9/10.
- Abb. 3. *Trochactaeon (Neocylindrites) gosaviensis* n. sp. — Paratypoid; 1967, Nr. 724/4. Gams bei Hieflau, Akogl. × 9/10.
- Abb. 4. *Trochactaeon (Neocylindrites) gradatus* n. sp. — Paratypoid; 1967, Nr. 726/3. Hinterstoder. × 9/10.
- Abb. 5. *Trochactaeon (Trochactaeon) projectiliformis* n. sp. — Paratypoid; 1967, Nr. 729/3. Windischgarsten, Freitgraben. × 9/10.
- Abb. 6. *Trochactaeon (Trochactaeon) projectiliformis* n. sp. — Paratypoid; 1967, Nr. 729/4. Windischgarsten, Freitgraben. × 9/10.
- Abb. 7. *Trochactaeon (Trochactaeon) lamarcki lamarcki* (Sow.). — Hypotypoid; 1967, Nr. 731/1. Gams bei Hieflau, Noth. × 9/10.
- Abb. 8. *Trochactaeon (Trochactaeon) kuehni* n. sp. — Paratypoid. 1967, Nr. 738. Dreistätten. × 9/10.
- Abb. 9. *Trochactaeon (Trochactaeon) giganteus giganteus* (Sow.) — Hypotypoid; 1967, Nr. 744. Randograbens, Gosau.
- Abb. 10. *Trochactaeon (Trochactaeon) giganteus giganteus* (Sow.) — Hypotypoid; Sammlung Geologische Bundesanstalt Nr. 8060. Brandenburg. × 9/10.

Tafel 2

- Abb. 11. *Trochactaeon (Trochactaeon) kuehni* n. sp. — Paratypoid; Nr. 1905, Nr. 59. Dreistätten. × 9/10.
- Abb. 12. *Trochactaeon (Trochactaeon) kuehni* n. sp. — Holotypus; 1967, Nr. 737. Wegscheidgraben. × 9/10.
- Abb. 13. *Trochactaeon (Trochactaeon) obtusus* (ZEKELI). — Hypotypoid; 1967, Nr. 747. Gosau. × 9/10.
- Abb. 14. *Trochactaeon (Trochactaeon) giganteus subglobosus* (MÜNSTER). — Hypotypoid; 1848 I 41. Abtenau. × 9/10.

Tafel 3

Abb. 15. *Trochactaeon (Trochactaeon) giganteus subglobosus* (MÜNSTER). — Hypotypoid; 1967, Nr. 751/1. Waaggraben bei Hieflau. $\times 9/10$.

Abb. 16. *Trochactaeon (Trochactaeon) sanctaerucis* (FUTTERER). — Hypotypoid; 1967, Nr. 735/1. Wegscheidgraben, Becken von Gosau. $\times 9/10$.

Abb. 17. *Trochactaeon (Trochactaeon) sanctaerucis* (FUTTERER). — Hypotypoid; 1967, Nr. 736/1. Schneckengarten bei Piesting. $\times 9/10$.

Abb. 18. *Trochactaeon (Trochactaeon) sanctaerucis* (FUTTERER). — Hypotypoid; 1967, Nr. 736/2. Schneckengarten bei Piesting. $\times 9/10$.

Abb. 19. *Trochactaeon (Trochactaeon) giganteus subglobosus* (MÜNSTER). — Hypotypoid; 1967, Nr. 751/2. Waaggraben bei Hieflau. $\times 9/10$.

Abb. 20. *Trochactaeon (Trochactaeon) conicus* (MÜNSTER). — Hypotypoid; 1967, Nr. 741/1. Traunwand. $\times 9/10$.

Tafel 4

Abb. 21. *Trochactaeon (Trochactaeon) conicus* (MÜNSTER). — Hypotypoid; 1967, Nr. 741/2. Traunwand. $\times 9/10$.

Abb. 22. *Trochactaeon (Trochactaeon) conicus* (MÜNSTER). — Hypotypoid; 1967, Nr. 740. Dreistätten. $\times 9/10$.

Abb. 23. *Trochactaeon (Trochactaeon) goldfussi* (d'ORB.). — Hypotypoid; 1967, Nr. 742. Becken von Gosau. $\times 9/10$.

Tafel 5

Abb. 24. *Trochactaeon (Trochactaeon) sanctaerucis* (FUTTERER). — Hypotypoid; 1967, Nr. 735/2. Wegscheidgraben. $\times 1/1$.

Abb. 25. *Trochactaeon (Trochactaeon) sanctaerucis* (FUTTERER). — Hypotypoid; 1967, Nr. 736/3. Schneckengarten bei Piesting. $\times 1/1$.

Abb. 26. *Trochactaeon (Trochactaeon) sanctaerucis* (FUTTERER). — Hypotypoid; 1967, Nr. 735/3. Wegscheidgraben, Becken von Gosau. $\times 1/1$.

Abb. 27. *Trochactaeon (Trochactaeon) projectiliformis* n. sp. — Holotypus; 1967, Nr. 729/1. Freitgraben bei Windischgarsten. $\times 1/1$.

Abb. 28. *Trochactaeon (Trochactaeon) projectiliformis* n. sp. — Paratypoid; 1967, Nr. 729/2. Freitgraben bei Windischgarsten. $\times 1/1$.

Abb. 29. *Trochactaeon (Trochactaeon) lamarcki lamarcki* (Sow.). — Hypotypoid; 1967, Nr. 731/2. Gams bei Hieflau, Noth. $\times 1/1$.

Abb. 30. *Trochactaeon (Trochactaeon) lamarcki lamarcki* (Sow.). — Hypotypoid; 1967, Nr. 731/3. Gams bei Hieflau, Noth. $\times 1/1$.

Abb. 31. *Trochactaeon (Trochactaeon) lamarcki lamarcki* (Sow.). — Hypotypoid; 1967, Nr. 731/4. Gams bei Hieflau, Noth. $\times 1/1$.

Abb. 32. *Trochactaeon (Trochactaeon) lamarcki brandenbergensis* n. ssp. — Holotypus; 1967, Nr. 734/1. Brandenburg. $\times 1/1$.

Abb. 33. *Trochactaeon (Trochactaeon) lamarcki brandenbergensis* n. ssp. — Paratypoid; 1967, Nr. 734/2. Brandenburg/Tirol. $\times 1/1$.

Abb. 34. *Trochactaeon (Trochactaeon) att. galloprovincialis* COSSM. — Hypotypoid; 1967, Nr. 739/1. Krummbachgraben, Brandenburg. $\times 1/1$.

Tafel 6

Abb. 35. *Trochactaeon (Neocylindrites) gosaviensis* n. sp. — Paratypoid; 1967, Nr. 724/2. Gams bei Hieflau, Akogl. $\times 1/1$.

Abb. 36. *Trochactaeon (Neocylindrites) gosaviensis* n. sp. — Paratypoid; 1967, Nr. 724/5. Gams bei Hieflau, Akogl. $\times 1/1$.

Abb. 37. *Trochactaeon (Neocylindrites) gosaviensis* n. sp. — Holotypus; 1967, Nr. 724/1. Gams bei Hieflau. Akogl. $\times 1/1$.

Abb. 38. *Trochactaeon (Trochactaeon) giganteus giganteus* (Sow.), Jugendform. — Hypotypoid; Sammlung Geologische Bundesanstalt Nr. 8061. Brandenburg, Tirol. $\times 1/1$.

Abb. 39. *Trochactaeon (Neocylindrites) gradatus* n. sp. — Paratypoid; 1967, Nr. 726/2. Hinterstoder. $\times 1/1$.

Abb. 40. *Trochactaeon (Neocylindrites) gradatus* n. sp. — Holotypus; 1967, Nr. 726/1. Hinterstoder. $\times 1/1$.

Abb. 41. *Trochactaeon (Trochactaeon) obtusus* (ZEKELI). — Neotypus; 1905, Nr. 45. Brandenburg/Tirol. $\times 1/1$.

Abb. 42. *Trochactaeon (Trochactaeon) obtusus* (ZEKELI). — Hypotypoid; 1967, Nr. 747. Becken von Gosau. $\times 1/1$.

Abb. 43. *Trochactaeon (Trochactaeon) conicus* (MÜNSTER) mit pathologisch verkürzten Umgängen. — 1856. 47. 198. Traunwand, Becken von Gosau. $\times 1/1$.

Abb. 44. Das selbe Stück von außen. $\times 1/1$.

Abb. 45. *Trochactaeon (Trochactaeon) conicus* (MÜNSTER), Jugendform. — Hypotypoid; 1967, Nr. 741/3. Traunwand, Becken von Gosau. $\times 1/1$.

Tafel 7

Abb. 46. *Trochactaeon (Trochactaeon) conicus* (MÜNSTER). — Hypotypoid; 1967, Nr. 741/4. Traunwand, Becken von Gosau. $\times 3/4$.

Abb. 47. Das selbe Stück von der gegenüberliegenden Seite.

Abb. 48. *Trochactaeon (Trochactaeon) conicus* (MÜNSTER). — Hypotypoid; 1967, Nr. 741/5. Traunwand, Becken von Gosau. $\times 3/4$.

Abb. 49. *Trochactaeon (Trochactaeon) goldfussi* (d'ORB.). — Hypotypoid; 1864 I 737. Becken von Gosau. $\times 3/4$.

Abb. 50. Das selbe Stück, etwas gedreht.

Tafel 8

Abb. 51. *Trochactaeon (Trochactaeon) goldfussi* (d'ORB.). — Hypotypoid; Sammlung Geologische Bundesanstalt Nr. 8064. Brandenburg, Tirol. $\times 3/4$.

Abb. 52. *Trochactaeon (Trochactaeon) giganteus giganteus* (Sow.). — Hypotypoid; 1967, Nr. 744. Randograb, Becken von Gosau. $\times 3/4$.

Abb. 53. *Trochactaeon (Trochactaeon) giganteus subglobosus* (MÜNSTER). Die äußere Schale ist weggebrochen, um die Retraktormuskel-Eindrücke zu zeigen. — 1967, Nr. 749. Rumänien. $\times 3/4$.

Abb. 54. *Trochactaeon (Trochactaeon) giganteus subglobosus* (MÜNSTER). — Hypotypoid; 1967, Nr. 750/1. Piesting. $\times 3/4$.

Abb. 55. *Trochactaeon (Trochactaeon) giganteus subglobosus* (MÜNSTER). — Hypotypoid; 1843 XXX 422. Becken von Gosau. $\times 3/4$.

Tafel 9

Abb. 56. *Trochactaeon (Trochactaeon) giganteus subglobosus* (MÜNSTER). — Hypotypoid; 1967, Nr. 750/2. Piesting. $\times 2/3$.

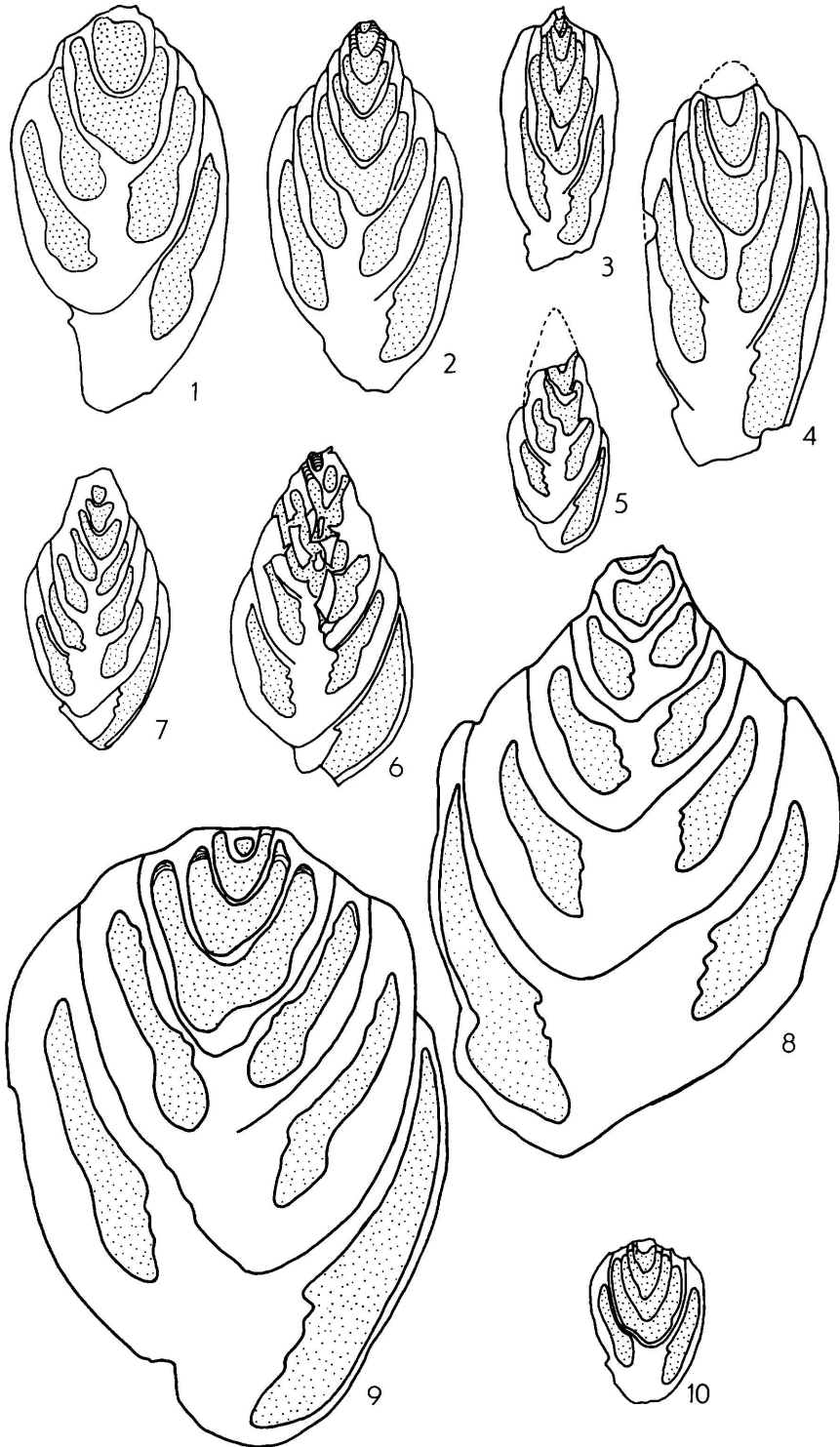
Abb. 57. *Trochactaeon (Trochactaeon) giganteus subglobosus* (MÜNSTER). — Hypotypoid; 1843 XXX 415. Waaggraben bei Hieflau. $\times 2/3$.

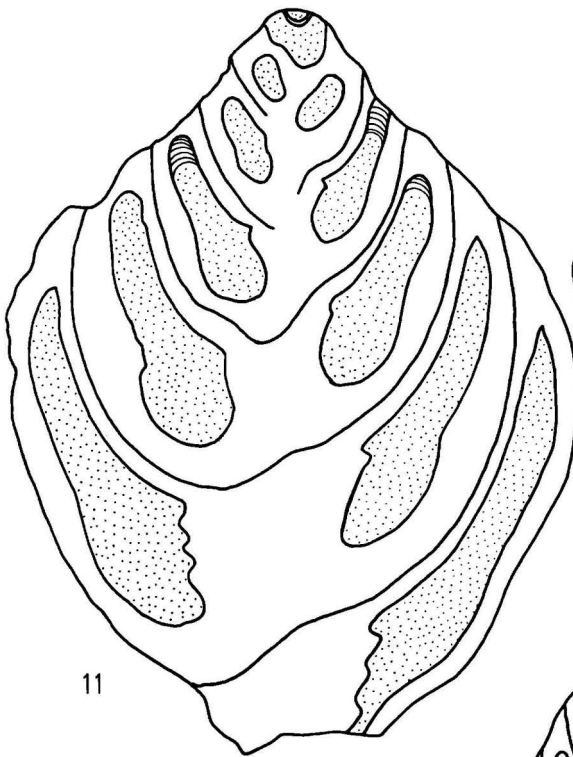
Abb. 58. *Trochactaeon (Trochactaeon) kuehni* n. sp. — Holotypus; 1967, Nr. 737. Wegscheidgraben, Becken von Gosau.

Abb. 59. Larvalwindungen von *Actaeonella laevis* (Sow.). — 1965, Nr. 644/7. Lammerthal. $\times 12$.

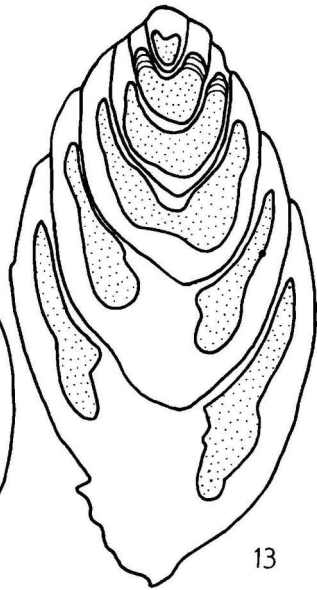
Die in den Abbildungen 10, 38 und 51 abgebildeten Stücke sind in der Sammlung der Geologischen Bundesanstalt, Wien III, Rasumofskygasse 23 aufbewahrt. Die Originale zu den übrigen Abbildungen befinden sich in der Geologisch-Paläontologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien.

Herrn Dir. Prof. Dr. F. BACHMAYER möchte ich an dieser Stelle aufrichtig für die Anfertigung der Aufnahmen danken.





11



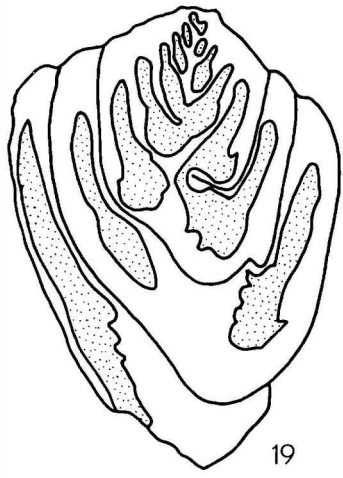
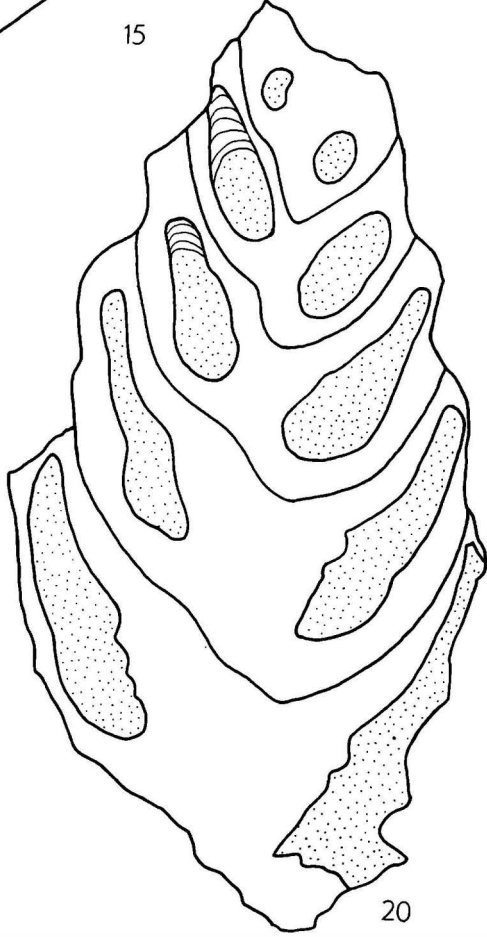
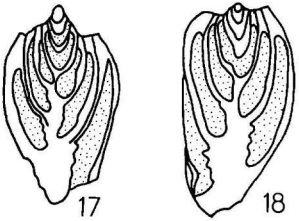
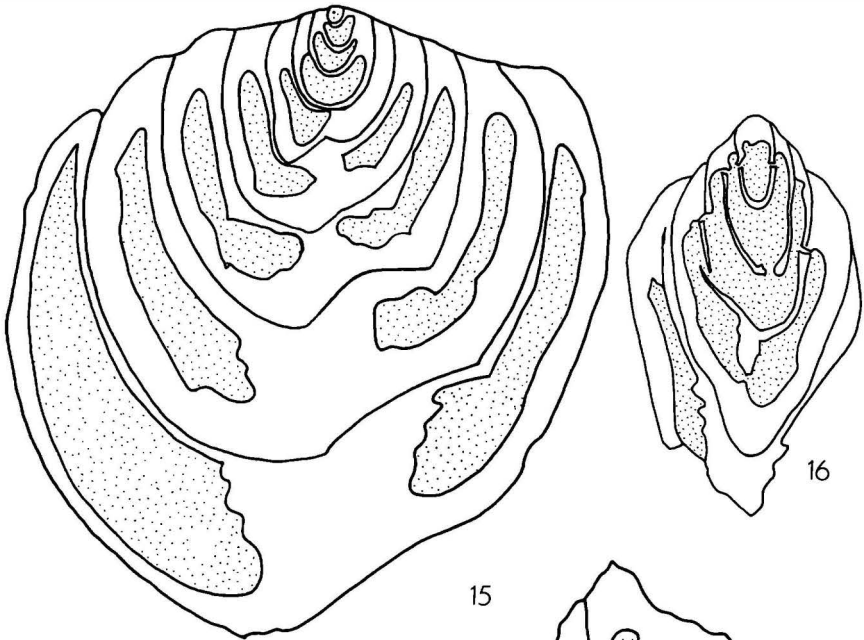
13

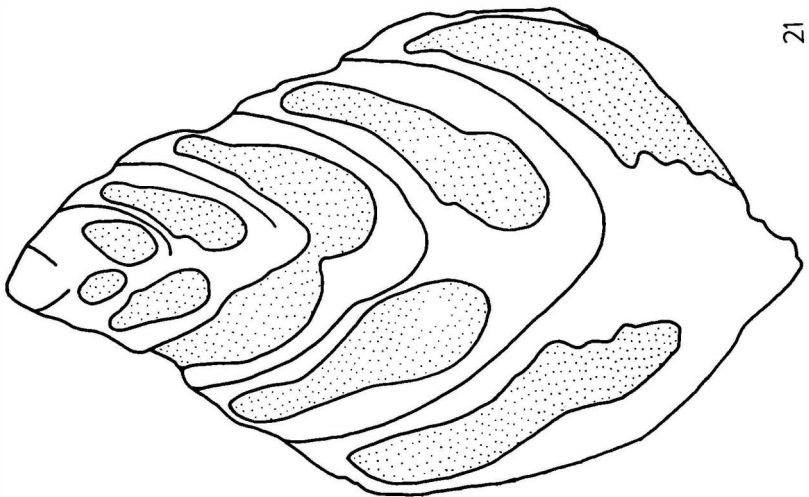
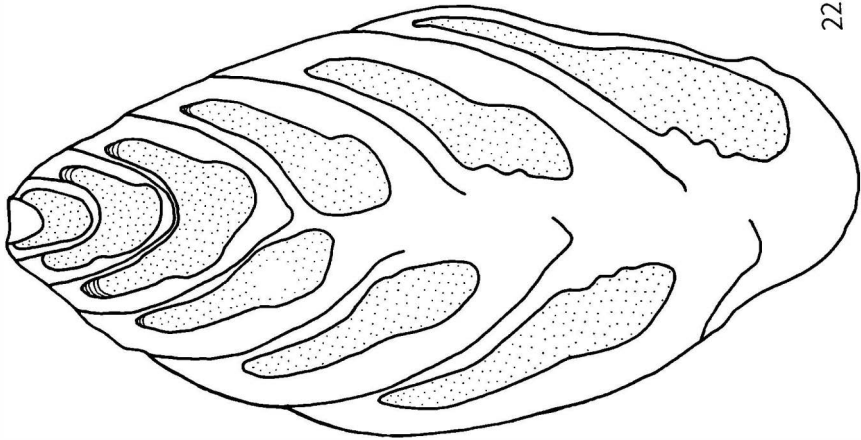
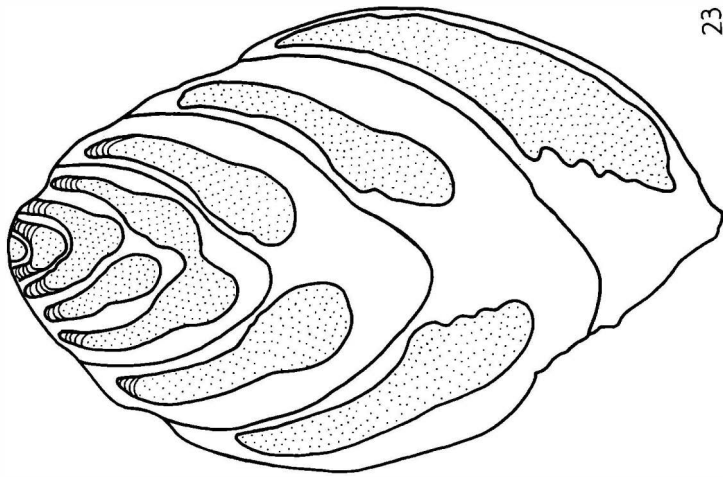


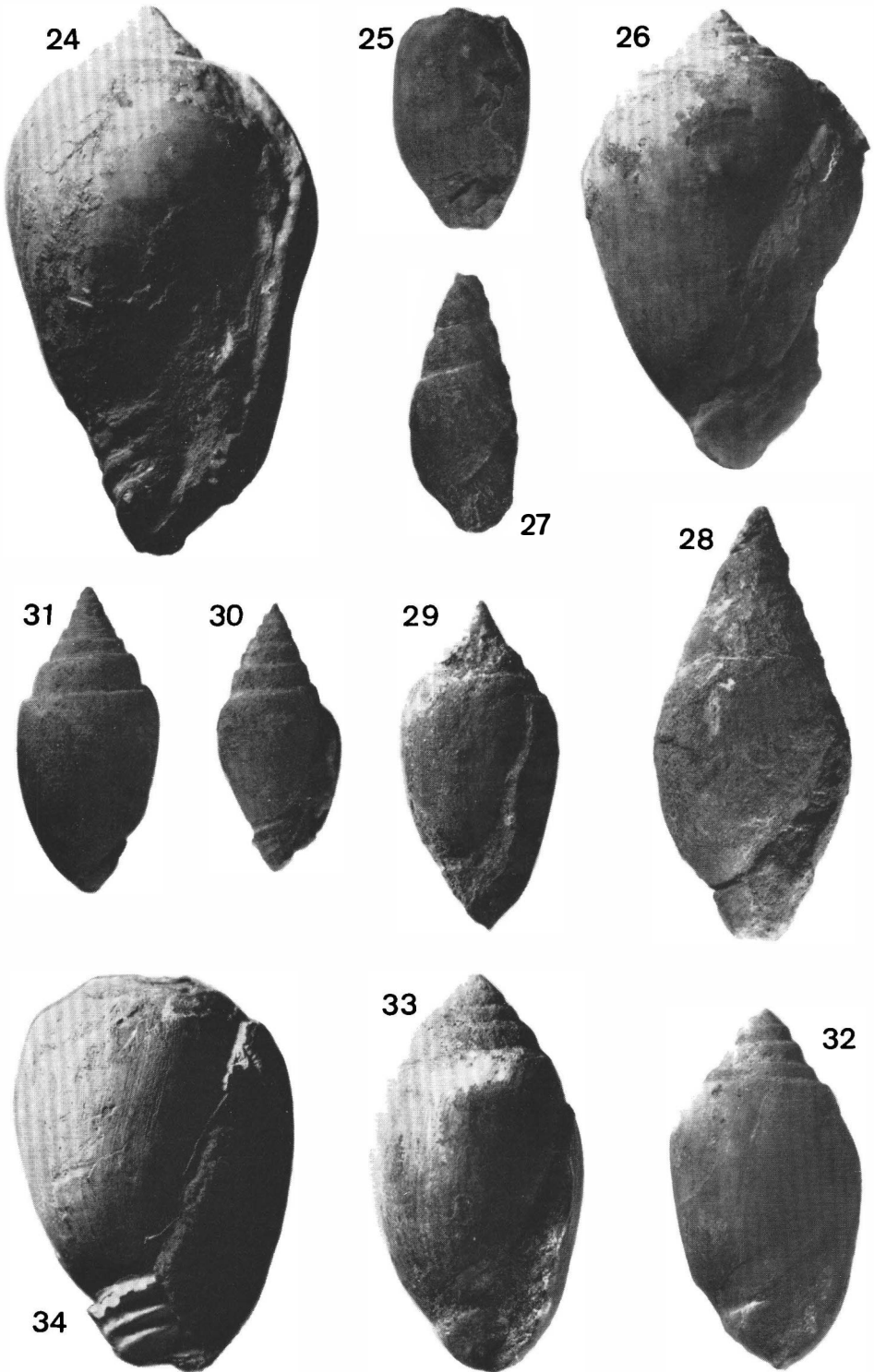
14

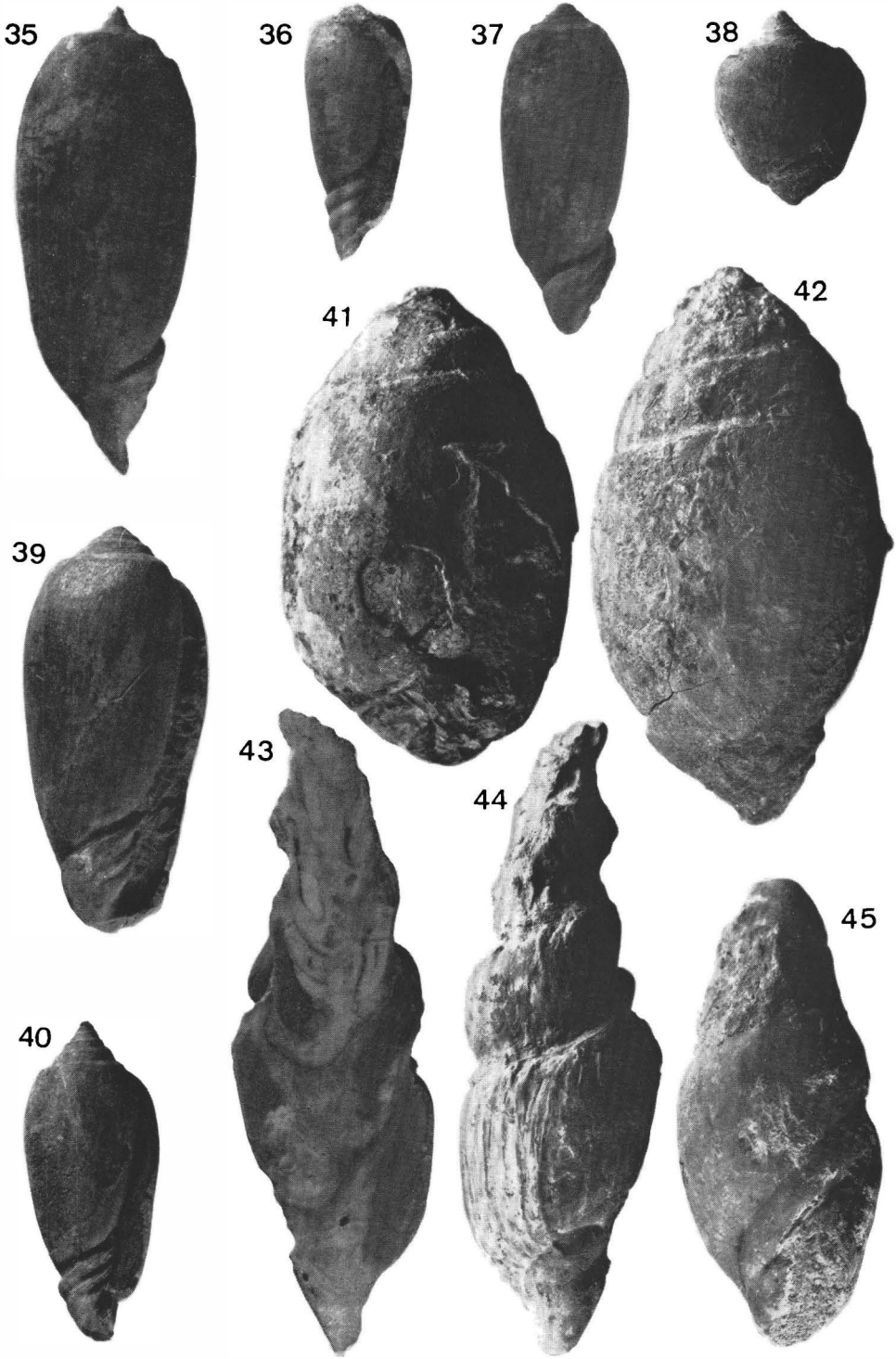


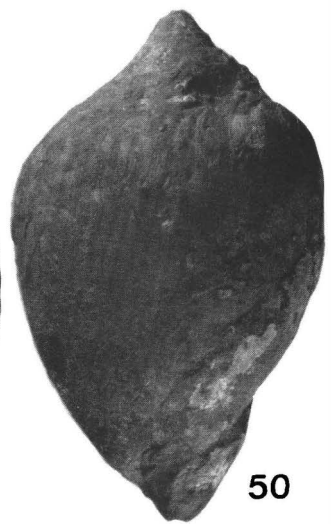
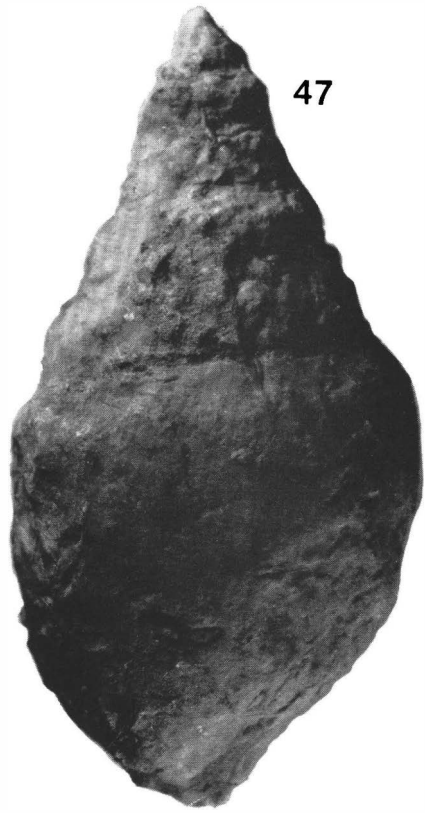
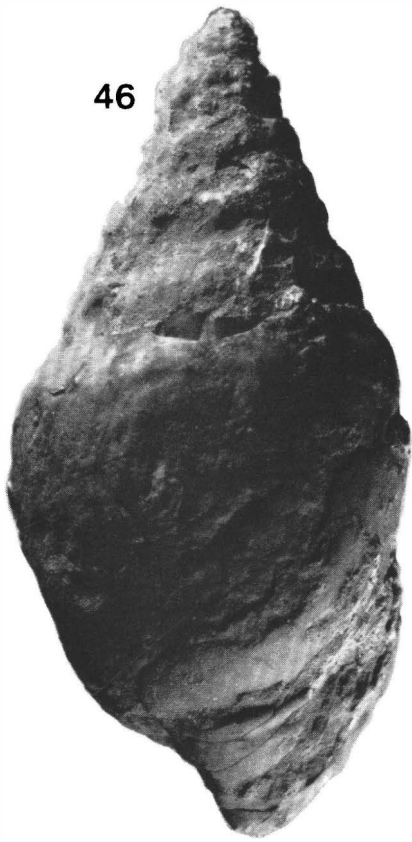
12

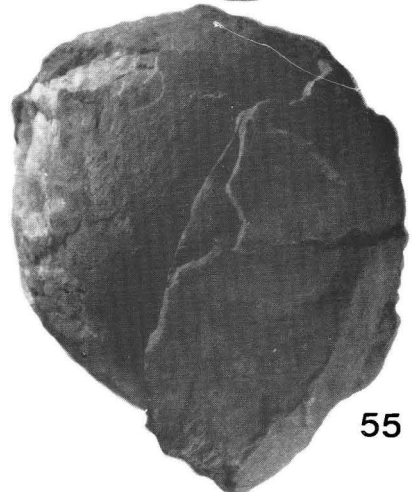
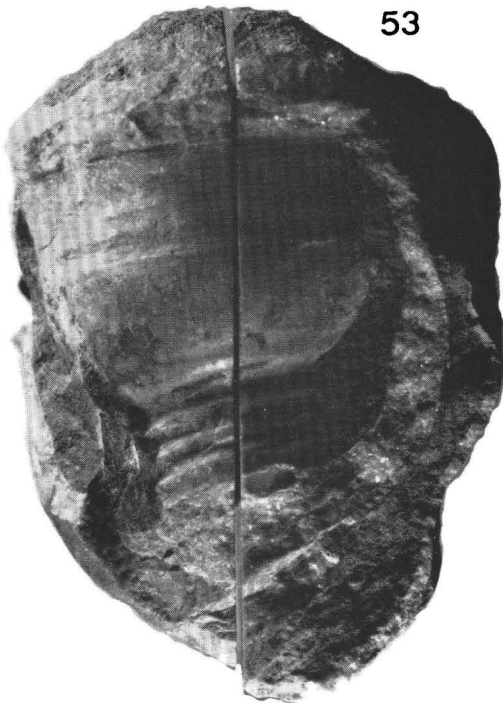
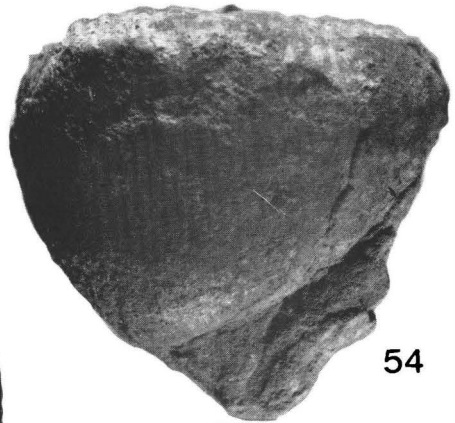
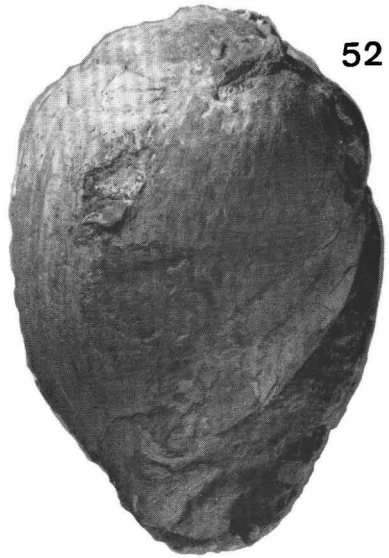
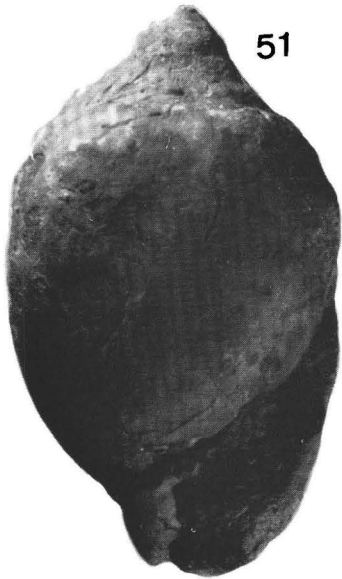


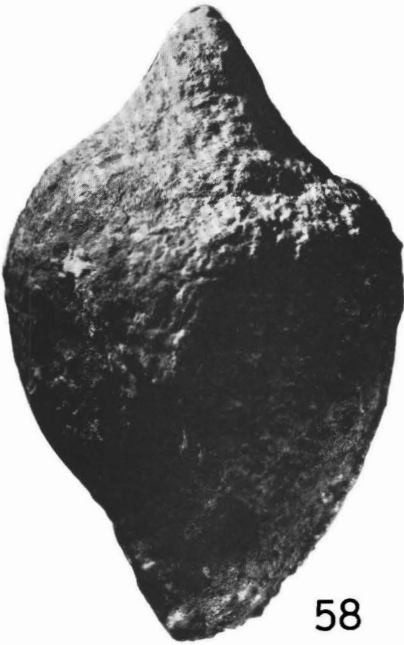




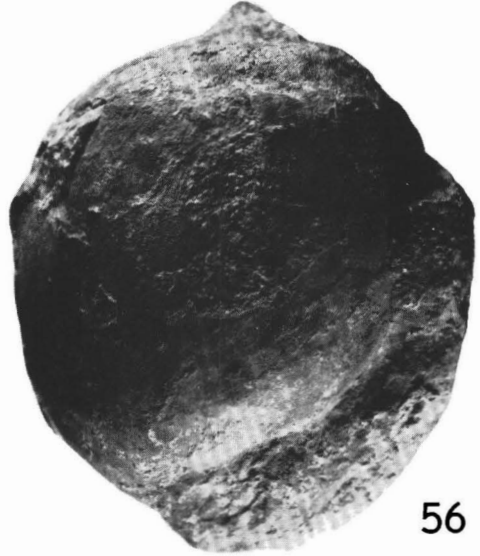








58



56



57



59

Eine Fauna aus dem oberen Dogger der niederösterreichischen Kalkvoralpen

(Unterer Reitmauerkalk, Frankenfelder Decke)

Von BRUNO W. L. KUNZ ¹⁾

(Mit 3 Tafeln und 2 Textabbildungen)

Manuskript eingelangt am 31. Mai 1967

Einleitung

Der Anlaß der vorliegenden Arbeit war die Bestimmung einiger von G. LAUER während der von ihm durchgeführten geologischen Neuaufnahme der Umgebung Ybbsitz aufgesammelter Fossilien, es ergab sich dabei die Notwendigkeit einer paläontologischen Bearbeitung der von TRAUTH 1922 erstmalig in Form einer Artenliste bekannt gemachten Fauna des liegenden Teiles der Reitbauermauer.

Zu danken habe ich vor allem Herrn Hofrat Prof. Dr. F. TRAUTH für seine Zustimmung zur vorliegenden Bearbeitung. Herrn Dir. Prof. Dr. F. BACHMAYER danke ich für die kollegiale Selbstverständlichkeit, mit der er mir nicht nur das am Naturhistorischen Museum in Wien aufbewahrte Material zugänglich machte, sondern auch einen Arbeitsplatz und die Möglichkeit zur Bibliotheksbenützung bot. Herrn Univ. Prof. Dr. H. ZAPFE und Kollegen Dr. F. STEININGER verdanke ich wertvolle Ratschläge und Anregungen. Kollege G. LAUER machte mich freundschaftlicherweise in einer mehrtägigen Exkursion mit den Ergebnissen seiner geologischen Neuaufnahme vertraut.

Der Fundort (Abb. 1 und 2)

TRAUTH (1922, p. 244) gibt eine sehr genaue Beschreibung der Lage der Reitbauermauer, die hier nicht wiederholt werden soll. Zu bemerken ist lediglich, daß die 1919 noch „lokal“ aufgeschlossene Liegendpartie, der die hier bearbeitete Fauna entstammt, 1965 kaum mehr sichtbar war und es einer Grabung bedurfte, um eine größere Partie des Anstehenden aufzuschließen.

¹⁾ Anschrift des Verfassers: Dr. BRUNO KUNZ, Schottenfeldgasse 61, 1070 Wien.

Eine moderne geologische Bearbeitung und Neuaufnahme des Gebietes liegt bereits vor (LAUER 1967). In ihr enthalten findet sich auch eine mikro-fazielle Untersuchung der Fundschicht. Der Aufbau der Reitbauermauer geht aus Abb. 2 hervor, der gesamte Kalkkomplex liegt als Deckscholle der Frankenfelder Decke auf Neokom der Klippenhülle.

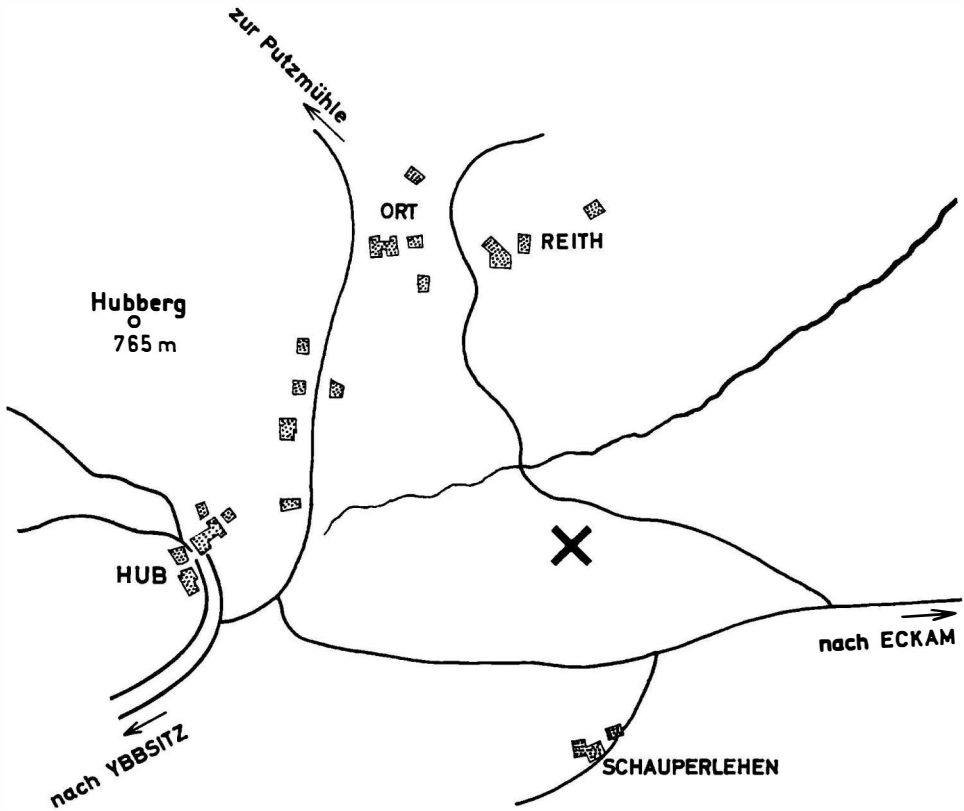


Abb. 1. Lageskizze des Fundortes (× = Reitbauermauer).

Beschreibung der Arten

„*Rhynchonella*“ *defluxoides* UHLIG 1881. (Taf. 1, Fig. 1–2)

1881 *Rhynchonella defluxoides* n. sp. — UHLIG, p. 419, tab. 9, 12

1889 *Rhynchonella defluxoides* UHLIG — SIMIONESCU, p. 83, tab. 3, 1–5

1922 *Rhynchonella defluxoides* UHLIG — TRAUTH, p. 246

Material:

1 Schalenexemplar, 1 Steinkern mit tlw. Schalenbedeckung.

Maße:

L	B	D
13,8 mm	15,7 mm	8,8 mm
12,3 mm	14,0 mm	7,9 mm

Beschreibung:

Der Umriß ist abgerundet dreieckig und etwas breiter als lang. Der Umbo ist klein, spitz und wenig übergebogen. Das Deltidium ist breit und bildet ein stumpfwinkeliges Dreieck.

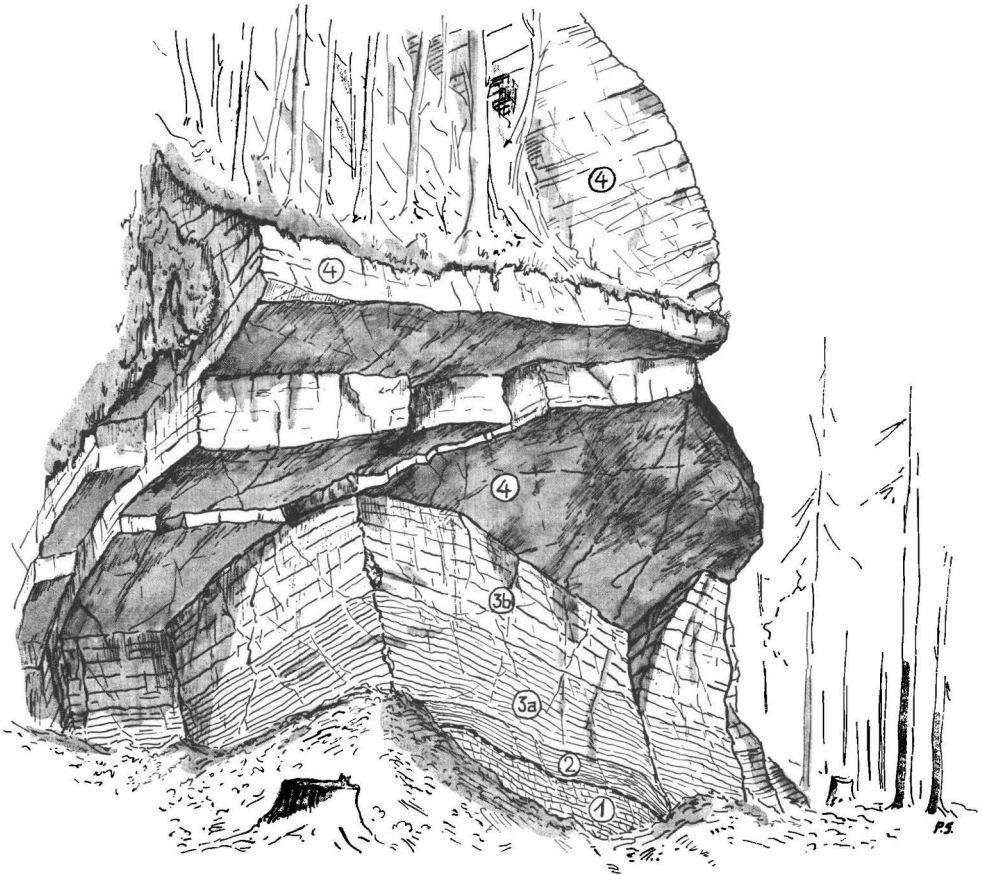


Abb. 2. Ansicht der Reitbauermauer von NE, Zustand 1965. 1: roter Doggerkalk (unterer Reitmauerkalk). 2: dünnbankiger Knollenkalk. 3a: dünnbankiger Flaserkalk. 3b: grobgebankter Flaserkalk. 4: weißer Oxfordkalk (oberer Reitmauerkalk). 1 = Bathonien-Callovien, 2–4 = Oxford. Zeichnung P. SCHLUSCHÆ.

Beide Klappen sind mäßig stark gleich gewölbt. Die Schloßlinien bilden einen Winkel von etwa 120° und gehen in einer sanften Biegung in die zum größten Teil ihrer Länge geraden, nur vor dem Übergang in die Stirnlinie schwach gegen die Armklappe gebuchteten Seitenlinien über, die zusammen einen Winkel von 90° einschließen und schwach erhaben sind.

Die Stirnlinie ist doppelt gefaltet und dem Sinus der Armklappe entsprechend in die Stielklappe eingesenkt. Der Sinus der Armklappe ist durch einen medianen Wulst von abgerundetem Querschnitt geteilt. Auf der Stiel-

klappe entsprechen dem Sinus der Armklappe 2 radiale, am Schnabel beginnende Wülste, von denen die gewölbten Seitenteile durch jeweils einen seichten Sinus getrennt sind.

Die Zuwachslinien sind höchst undeutlich und nur in unregelmäßigen Abständen zu erkennen.

Bemerkungen:

Die Abbildungen bei SIMIONESCU (1899) zeigen sehr gut die Variationsbreite dieser Art. Der von UHLIG (1881) abgebildete Holotypus ist verloren gegangen (v. SIEBER 1963, p. 162), ein Lectotypus wäre aus geeignetem Material zu designieren.

Da das Armgerüst nicht bekannt ist, war die einzige Möglichkeit, die vorliegende Art weiterhin bei der Sammelgattung „*Rhynchonella*“ zu belassen. Verbreitung:

Die Art wurde bisher aus dem Untercallovien beschrieben.

„*Rhynchonella*“ *kaminskii* UHLIG 1878.

1878 *Rhynchonella Kaminskii* n. sp. — UHLIG p. 656, tab. 17, 6

1881 *Rhynchonella Kaminskii* UHLIG — UHLIG, p. 418, tab. 9, 13—15—18

1922 *Rhynchonella Kaminskii* UHLIG — TRAUTH, p. 246

Material:

2 Schalenexemplare.

Maße:

L	B	D
9,0 mm	8,6 mm	5,3 mm
9,5 mm	9,6 mm	5,8 mm

Beschreibung:

Der Umriß ist abgerundet dreieckig. Der Umbo ist sehr klein und spitz. Er ist nicht übergebogen, aber so niedergedrückt, daß das Deltidium bei den vorliegenden kleinen Exemplaren nicht sichtbar ist. Die Stielöffnung ist winzig klein.

Die Schloßlinien schließen einen Winkel von 100° ein und gehen ungeknickt in die sanft gerundeten Seitensuturen über. Die größte Breite liegt am Übergang der Seitensuturen in die Stirnlinie.

Die Stielklappe ist etwas stärker als die Armklappe gewölbt und nahe der Stirnlinie durch einen kurzen, mäßig stark eingesenkten Sinus und zwei diesen jederseits begleitende Wülste deutlich median geteilt.

Die Armklappe zeigt einen breiten, mäßig eingesenkten Sinus, der durch einen flach erhobenen Medianwulst zweigeteilt wird. Dieser Medianwulst zeigt in Schloßnähe selbst wieder eine Zweiteilung durch eine schmale median verlaufende Einkerbung.

Die Zuwachslinien sind in unregelmäßiger Stärke ausgebildet und stehen sehr dicht.

Bemerkungen:

Die vorliegenden Exemplare sind zwar bedeutend kleiner als die von UHLIG beschriebenen, entsprechen den von ihm gegebenen Abbildungen aber

sehr gut. Das UHLIG'sche Material ist verloren gegangen (v. SIEBER 1963 p. 162), zumindest ein Lectotypus wäre aus geeignetem Material zu designieren.

Da das Armgerüst der vorliegenden Art noch nicht bekannt ist, belasse ich sie weiterhin bei der Sammelgattung „*Rhynchonella*“.

Verbreitung:

Die vorliegende Art wurde von UHLIG aus dem Unter-callovien beschrieben, sonst fand ich sie nirgends erwähnt.

Linguithyris curviconcha (OPPEL 1863). (Taf. 1, Fig. 3—6)

1863 *Terebratula curviconcha* n. sp. — OPPEL, p. 206, tab. 5, 6a—g

1922 *Terebratula (Glossothyris) Bouei* ZEUSCHN. — TRAUTH, p. 246.

1962 *Linguithyris curviconcha* OPP. — FERRARI, p. 142, tab. 10, 5a—c

1964 *Linguithyris curviconcha* OPP. — ALMERAS, p. 132 (v. *ibid.* lit.)

Material:

6 Steinkerne mit tlw. Schalenerhaltung.

Maße:

L	B	D
19,5 mm	22,5 mm	14,0 mm
16,6 mm	21,2 mm	10,2 mm
17,0 mm	19,8 mm	12,0 mm
16,0 mm	19,0 mm	10,0 mm
16,4 mm	17,6 mm	10,3 mm
15,6 mm	17,2 mm	nicht meßbar

Beschreibung:

Siehe die ausführliche Beschreibung — vor allem der beim vorliegenden Material nicht beobachteten Innenmerkmale — bei FERRARI (1962).

Bemerkungen:

TRAUTH (1922) bestimmte das vorliegende Material als *Terebratula (Gl.) Bouei* ZEUSCHN., die aber auffällig breiter als die hier vorliegende Art und außerdem für das Tithon typisch ist.

Verbreitung:

Die vorliegende Art ist nach ALMERAS (1964, p. 132) für Unter- und Mittelbathonien kennzeichnend, sie wurde aber bei älteren Autoren auch aus dem Unterdogger beschrieben (vgl. FERRARI, 1962, p. 143).

Linguithyris tenuiplicata (UHLIG 1881).

1881 *Terebratula (Pygope) tenuiplicata* n. sp. — UHLIG, p. 417, tab. 9, 10

1922 *Terebratula (Pygope) tenuiplicata* UHLIG — TRAUTH, p. 246

Material:

1 Steinkern mit tlw. Schalenbedeckung.

Maße:

L	B	D
13,9 mm	13,6 mm	9,4 mm

Beschreibung:

Die Form ist ebenso lang wie breit, der Umriß erscheint abgerundet fünfeckig. Der Umbo ist klein und stark gekrümmt. Die Stielöffnung ist kreisrund und ziemlich groß, sie berührt den Wirbel der Armklappe.

Die Schloßlinien sind am vorliegenden Exemplar nicht beobachtbar, die Seitenlinien sind schwach S-förmig gebogen. Die Stirnlinie ist wellig gebogen und gegen die Stielklappe zu ausgebuchtet.

Die Stielklappe ist stark gewölbt, in der Medianlinie befindet sich ein flacher, durch schwache Furchen abgegrenzter Wulst, der leicht eingedellt ist. Er entspricht auf der Armklappe einem breiten, durch eine kurze schwache Falte geteilten Sinus.

Die Schale ist glatt, Anwachsstreifen sind kaum erkennbar.

Bemerkungen:

Nach der von UHLIG (1881) gegebenen Beschreibung und Abbildung ist das vorliegende Exemplar dem Holotypus bis auf die Größe in allen erkennbaren Merkmalen gleich. Das Typus-Exemplar ist verloren gegangen (v. SIEBER 1963, p. 162), ein Lectotypus wäre aus geeignetem Material zu designieren.

Verbreitung:

Die vorliegende Art wurde von UHLIG aus dem Unter-callovien beschrieben, sonst scheint sie nicht bekannt geworden zu sein.

Posidonia alpina GRAS 1852.

1922 *Posidonia alpina* GRAS — TRAUTH, p. 180, 246

Material:

1 nahezu vollständige linke Klappe.

Bemerkungen:

Eine sehr ausführliche Synonym-Liste findet man bei TRAUTH 1922, p. 180, Fußnote 72.

Verbreitung:

Die Art ist im gesamten Dogger sehr häufig anzutreffen.

Entolium corneolum (YOUNG & BIRD 1828).

1922 *Pecten (Entolium) demissus* PHILL. — TRAUTH, p. 246

1926 *Entolium demissum* (PHILL.) — STAESCHE, p. 99

1948 *Entolium corneolum* (Y. & B.) — ARKELL & COX, p. 15

1964 *Entolium corneolum* (Y. & B.) — KUNZ, p. 247

Material:

1 linke Klappe, größtenteils als Schale, der Rest als Innenabdruck erhalten.

Beschreibung:

Siehe die ausführliche Beschreibung bei KUNZ (1964).

Verbreitung:

Die Art ist nach STAESCHE (1926) im Dogger β – ζ weltweit verbreitet.

Inoceramus fuscus QUENSTEDT 1858. (Taf. 2, Fig. 2—3)

1858 *Inoceramus fuscus* — QUENSTEDT, p. 355, tab. 48, 18

1867 *Inoceramus fuscus* QUENST. — LAUBE, p. 26, tab. 2, 1

1887 *Inoceramus fuscus* QUENST. — VACEK, p. 112, tab. 19, 14—15

1922 *Inoceramus* cf. *fuscus* QUENST. — TRAUTH, p. 246

1932 *Inoceramus fuscus* QUENST. — ANDRUSOV, p. 6

Material:

15 Innenabdrücke mit tlw. erhaltener Schalenbedeckung, Länge zwischen 1,5 und 1,6 cm.

Beschreibung:

Eine ausführliche Beschreibung findet man bei ANDRUSOV (1932).

Bemerkungen:

Die vorliegenden dünnchaligen Inoceramen entsprechen in ihrem Umriß und ihrer flachen Wölbung sehr gut der Beschreibung von ANDRUSOV (1932) und den Abbildungen von QUENSTEDT (1858) und LAUBE (1867). Auch die von QUENSTEDT erwähnte, starke, unregelmäßige Runzelung, die auch die Steinkerne zeigen, ist am vorliegenden Material vorhanden.

Verbreitung:

Inoceramus fuscus QUENST. ist vorwiegend im unteren Dogger (Aalenien) verbreitet, kommt aber bis in das Bathonien vor.

Inoceramus oosteri FAVRE 1867. (Taf. 2, Fig. 4; Taf. 3, Fig. 1—2)

1876 *Inoceramus Oosteri* n. sp. — FAVRE, p. 64, tab. 7, 2

1922 *Inoceramus* aff. *Oosteri* FAVRE — TRAUTH, p. 246

Material:

7 Innenabdrücke mit tlw. erhaltener Schalenbedeckung, Länge zwischen 5,5 und 8 cm.

Beschreibung:

Siehe die Originalbeschreibung von FAVRE (1876).

Bemerkungen:

Inoceramus oosteri FAV. unterscheidet sich durch die im Verhältnis größere Breite — sie ist annähernd gleich der Länge — von dem sonst recht ähnlichen *Inoceramus fuscus* QUENST.

Verbreitung:

Die Art wurde aus dem Oxford der Schweiz beschrieben, kommt aber nach FAVRE (1876) dort auch schon in den Klausschichten (= oberer Dogger) vor.

Cuspidaria fontannesii (LORIOLO 1878).

1878 *Neaera Fontannesii* n. sp. — LORIOLO, p. 141, tab. 22, 2—3

1922 *Neaera Fontannesii* LOR. — TRAUTH, p. 246.

Material:

1 Innenabdruck einer rechten Klappe.

Maße:

L	B	H/2
15,5 mm	12,5 mm	4,5 mm

Beschreibung:

Siehe die Originalbeschreibung von LORIOLO (1878).

Bemerkungen:

Das vorliegende Stück entspricht völlig der Beschreibung LORIOLO's bzw. dessen Abbildung eines Innenabdrucks (1878, tab. 22, 2).

Verbreitung:

Die Art wurde aus dem Oxford der Schweiz beschrieben.

Pseudomelania (Rhabdoconcha) sp.

1922 ? *Chemnitzia (Rhabdoconcha) Hedonia* d'ORB. — TRAUTH, p. 246

Material:

1 Steinkern.

Beschreibung:

Es handelt sich um eine spitzkegelige Form mit langsam anwachsenden Windungen von rhomboid-förmigem Querschnitt. Der Spirawinkel beträgt 20°. Die Windungen erscheinen am Steinkern voneinander nicht abgesetzt, ihre Außenseite ist ganz flach gewölbt.

Bemerkungen:

TRAUTH versah mit Recht seine Bestimmung mit einem Fragezeichen. D'ORBIGNY hat zwar 1850 (p. 54, tab. 241, 3) die Art *Chemnitzia Hedonia* nur auf Grund eines Steinkernes aufgestellt, doch wurde später von PARONA & BONARELLI (1897, p. 112, tab. 1, 9) auch die Schale mit charakteristischer Skulptur beschrieben. Eine spezifische Bestimmung des vorliegenden Stückes erscheint durch das völlige Fehlen der Schale unmöglich.

Pseudaganides krenkeli (ROLLIER) JEANNET 1951. (Taf. 1, Fig. 7)

1922 *Nautilus cf. ledonicus* LOR. — TRAUTH, p. 246

1951 *Nautilus (Pseudaganides) krenkeli* ROLL. — JEANNET, p. 18, fig. 37—40

Material:

2 Steinkerne (jeweils nur Phragmocon erhalten).

Maße:

D	E/H
27 mm	0,80
21,5 mm	0,85

Beschreibung:

Die stark umfassenden, mäßig schnell anwachsenden Umgänge besitzen einen hohen, abgerundet trapez-förmigen Querschnitt. Die Externseite ist abgeflacht und leicht gewölbt. Die Flanken der inneren Windungen sind deutlich, die der jüngeren Stadien nur mehr ganz flach gewölbt. Die größte Windungsdicke liegt am deutlich markierten Absatz zum Nabelfall. Der Siphon liegt nahe der Externseite in etwa $\frac{3}{4}$ der Windungshöhe.

Die Suturlinie ist stark sigmoid. Der Externlobus ist schwach und beim kleineren vorliegenden Exemplar deutlich eckig ausgebildet. Der Lateral-sattel ist ziemlich eng.

Verbreitung:

Der Arttypus wurde aus dem oberen Callovien beschrieben, die Art geht aber nach den Angaben des Erstschreibers JEANNET (1951, p. 19) bis in das mittlere Oxford.

Phylloceras hatzegi LOCZY 1915.

1915 *Phylloceras hatzegi* n. sp. — LOCZY, p. 284, tab. 1, 3, fig. 9—10

1922 *Phylloceras hatzegi* LOCZY — TRAUTH, p. 246

1927 *Phylloceras hatzegi* LOCZY — SPATH, p. 39 (v. ibid. lit.)

1959 *Phylloceras hatzegi* LOCZY — KASZAP, p. 265, tab. 8, 1

Material:

5 tlw. angewitterte Steinkerne.

Maße:

	D	h	d	n
	235 mm	0,55	0,31	0,03
	175 mm	0,57	0,27	0,03
	93,5 mm	0,53	0,26	0,04
	54,4 mm	0,55	0,31	0,05

Beschreibung:

Vgl. SPATH (1927) und die Originalbeschreibung von LOCZY (1915).

Bemerkungen:

Die vorliegenden Exemplare erweisen sich durch die deutliche Flankenwölbung und den extrem kleinen Nabel eindeutig als *Phylloceras hatzegi* LOCZY. Die am größten der vorliegenden Stücke erkennbare Lobenlinie ist identisch mit der von LOCZY (1915, fig. 9) abgebildeten.

Das der hier vorliegenden Art vor allem in den Proportionen sehr ähnliche *Phylloceras kudernatschi* Hau. besitzt deutlich abgeflachte Windungsflanken.

Verbreitung:

Phylloceras hatzegi LOCZY kommt in Tethysfaunen vom Oberbathonien bis in das obere Mittelcallovien vor.

Calliphylloceras (Ptychophylloceras) euphyllum (NEUMAYR 1870).

1871 *Phylloceras euphyllum* NEUM. — NEUMAYR, p. 325, tab. 16, 7—9

1914 *Phylloceras euphyllum* NEUM. — LOCZY, p. 290, fig. 16—17

1922 *Phylloceras* aff. *flabellato* NEUM. — TRAUTH, p. 246 (p. p.!)

Material:

1 Steinkern.

Maße:

	D	h	d	n
	124 mm	0,56	0,45	0,08

Beschreibung:

Enggenabelte Form mit schnell anwachsenden, stark umgreifenden Windungen von breitovalem Querschnitt. Die größte Dicke liegt ungefähr

in $\frac{2}{3}$ der Höhe. Die Externseite ist gut gerundet, die Flanken sind flach gewölbt, der Nabelabfall ist steil.

Am Steinkern ziehen über die Externseite in regelmäßigen Abständen — am letzten Umgang des vorliegenden Stückes sind es 7 — schmale, deutlich erhobene, leicht mündungswärts konvexe Querwülste, die nach hinten etwas flache abfallen und mündungswärts von einer seichten aber deutlichen Einschnürung begleitet werden. Am Übergang zu den Flanken verflachen diese Wülste, die Flanken selbst sind glatt und eben. Die von NEUMAYR (1871, p. 325) beschriebene Nabelrosette ist am vorliegenden Stück nicht erhalten.

Bemerkungen:

Das Vorhandensein der Externwülste am Steinkern ist der Hauptunterschied gegenüber der sehr ähnlichen Art *Calliphyloceras (Pt.) flabellatum* (NEUM.).

Verbreitung:

Das Vorkommen der Art reicht von der Zigzag-Zone (vgl. ARKELL 1956, p. 208) bis in die Cordatum-Zone, sie kommt also vom Unterbathonien bis in das Unteroxford vor.

Calliphyloceras (Ptychophylloceras) flabellatum (NEUMAYR 1871). (Taf. 2, Fig. 1)

1871 *Phylloceras flabellatum* n. sp. — NEUMAYR, p. 323, tab. 15, 5; 16, 4—6

1905 *Phylloceras flabellatum* NEUM. — POPOVICI-HATZEG, p. 12, tab. 1, 5—11; 4, 9, fig. 1

1914 *Phylloceras flabellatum* NEUM. — LOCZY, p. 287, tab. 1, 4

1922 *Phylloceras* aff. *flabellatum* NEUM. — TRAUTH, p. 246 (p. p.!)

1963 *Calliphyloceras (Pt.) flabellatum* (NEUM.) — WENDT, p. 115

Material:

3 Steinkerne.

Maße:

D	h	d	n
57,5 mm	0,55	0,43	0,10
72,5 mm	0,54	0,46	0,11
92,5 mm	0,58	0,43	0,09

Beschreibung:

Siehe die ausführlichen Beschreibungen bei LOCZY (1914) und WENDT (1963).

Bemerkungen:

Die Steinkerne sind völlig glatt.

Die Lobenlinie entspricht völlig der von POPOVICI-HATZEG (1905, fig. 1) abgebildeten.

Die von NEUMAYR (1871, p. 324) beschriebene Umbilikalrosette ist nur am kleinsten der vorliegenden Exemplare zu beobachten — und hier nur sehr undeutlich —, doch dürfte das am schlechteren Erhaltungszustand der beiden anderen Stücke liegen.

Das Fehlen der Querwülste auf der Externseite unterscheidet die vorliegende Art von dem oben beschriebenen *Calliphyloceras (Pt.) euphyllum*

NEUM. Bzgl. Beziehungen zu anderen ähnlichen Arten vgl. WENDT (1963, p. 116).

Verbreitung:

Die Art kommt überwiegend im Bathonien, vereinzelt auch im Unter-callovien vor (v. lit. bei WENDT 1963).

Calliphylloceras sp.

1922 *Phylloceras* aff. *flabellato* NEUM. — TRAUTH, p. 246 (p. p.!)

Material:

6 verwitterte Steinkerne.

Diese schlecht erhaltenen Steinkerne mit Durchmesser zwischen 43 und 117 mm stelle ich wegen ihrer Gestalt und der undeutlich noch erhaltenen Umbilikalrosette zu dieser Gattung. Eine spezifische Bestimmung erscheint nicht möglich.

Holcophylloceras mediterraneum (NEUMAYR 1871).

1871 *Phylloceras mediterraneum* n. sp. — NEUMAYR, p. 340, tab. 17, 1—5

1922 *Phylloceras Zignodianum* d'ORB. — TRAUTH, p. 246

1927 *Holcophylloceras mediterraneum* (NEUM.) — SPATH, p. 58, tab. 5, 1

1963 *Calliph. Holcophylloceras mediterraneum* (NEUM.) — WENTH, p. 114 (v. ibid. lit.)

Material:

12 angewitterte Steinkerne (Durchmesser zwischen 50 und 150 mm).

Maße der 4 besten Stücke:

D	h	d	n
52 mm	0,54	0,29	0,13
59 mm	0,52	0,31	0,14
73 mm	0,52	—*)	0,14
140 mm	0,52	0,33	0,13

Beschreibung:

Die sehr hohen Windungen wachsen schnell an und umgreifen einander sehr stark. Der Windungsquerschnitt entspricht einer sehr hohen Ellipse. Der Abfall zum tief eingesenkten Nabel ist steil. Die Flanken sind flach gewölbt, die größte Windungsdicke liegt in der Mitte der Flanken. Die Externseite ist abgerundet.

Die glatten Steinkerne zeigen schmale Einschnürungen, die sichelförmig geschwungen nach vorne konvex über die Flanken und gerade ohne Unterbrechung über die Externseite ziehen. Diese Einschnürungen sind in Nabelnähe, am Übergang zur Externseite und auf der Externseite selbst knapp weniger tief als breit, während sie auf der Flankenmitte verflachen und an einigen Stücken überhaupt unterbrochen erscheinen. Bei kleinen Stücken (D zwischen 50 und 80 mm) findet man 5, bei größeren bis zu 7 derartiger Einschnürungen auf der letzten Windung.

*) nicht meßbar.

Bemerkungen:

WENDT (1963) gelangt nach Untersuchungen umfangreichen sizilianischen Materials im Anschluß an die Ergebnisse ARKELL's und SCHINDEWOLF's zu dem endgültigen Schluß, daß *Calliphyloceras zignodianum* d'ORB. als Synonym der vorliegenden Art zu betrachten ist.

Verbreitung:

Die stratigraphisch wenig wertvolle Art kommt nach WENDT (1963) vom Oberbajocien bis in das Tithon vor.

Sowerbyceras transiens (POMPECKJ 1893). (Taf. 1, Fig. 8)

- 1893 *Phylloceras transiens* n. sp. — POMPECKJ, p. 200, tab. 2, 6—8
 1895 *Sowerbyceras transiens* POMP. — PARONA & BONARELLI, p. 122
 1899 *Sowerbyceras transiens* POMP. — SIMIONESCU, p. 14, tab. 1, 10
 1914 *Phylloceras transiens* POMP. — LOCZY, p. 306, tab. 3, 4 (v. ibid. syn.)
 1922 *Sowerbyceras tietzei* TILL — TRAUTH, p. 246

Material:

2 Steinkerne.

Maße:

D	\bar{n}	d	n
29 mm	0,49	0,43	0,18
41 mm	0,51	0,43	0,19

Beschreibung:

Die rasch anwachsenden, stark umgreifenden Windungen besitzen einen abgerundet-quadratischen Querschnitt. Die größte Windungsdicke liegt in der Mitte der Flanken. Der Abfall zum engen Nabel ist deutlich und ebenso wie der Übergang zur Externseite ohne Kante gut gerundet. Die Externseite ist flach gerundet.

Die vorliegenden Steinkerne sind glatt und weisen 5 deutliche Einschnürungen pro Umgang auf. Diese Einschnürungen sind schmal, im Querschnitt flach U-förmig; sie sind etwas unterhalb der Flankenmitte am tiefsten, aber auch auf der Externseite noch deutlich sichtbar. Sie sind zum Nabelrand 60° nach vorne geneigt und schwach S-förmig gebogen, die Rückwärtsbiegung erfolgt knapp über der Flankenmitte. Über die Externseite verlaufen sie in einem schwachen, nach vorne konvexen Bogen, begleitet von einem schmalen deutlichen Wulst in Mündungsrichtung.

Bemerkungen:

Beim sehr ähnlichen *Sowerbyceras tietzei* TILL 1910 sind die Einschnürungen am Übergang von den Flanken zur Externseite scharf nach vorne gebogen und auf der Externseite gerade (vgl. LOCZY 1914, p. 305).

Verbreitung:

Die vorliegende Art wurde durchwegs aus dem Unter-callovien beschrieben.

Lytoceras eudesianum (D'ORBIGNY 1845).1845 *Ammonites Eudesianus* — d'ORBIGNY, p. 386, tab. 128, 1—31922 *Lytoceras adeloides* KUD. — TRAUTH, p. 2461963 *Lytoceras eudesianum* (d'ORB.) — WENDT, p. 116, tab. 17, 2 (v. ibid. syn.)1964 *Lytoceras eudesianum* (d'ORB.) — STURANI, p. 12, fig. 7

Material:

1 mäßig gutes Schalenexemplar, 1 Steinkern mit tlw. Schalenerhaltung (jeweils nur Phragmocon erhalten).

Maße:

D	h	d	n
151 mm	0,39	0,38	0,36
160 mm	0,43	0,40	0,40

Beschreibung:

Wenige, schnell anwachsende, kaum übergreifende Windungen von annähernd kreisförmigem, etwas höherem als breitem Querschnitt. Externseite, Flanken und Nabelabfall sind gut gewölbt und gehen ohne deutlichen Absatz ineinander über.

Die Skulptur besteht aus feinen, engstehenden recticostaten Rippen, von denen ab einem Gesamtdurchmesser von etwa 25 mm in unregelmäßigen Abständen — etwa jede 6. bis 8. — eine Rippe als scharfe, dünne Schalenlamelle ringartig hervorragt. Diese Lamellen besitzen von der Medianlinie bis zur Naht 5 scharfe, nach rückwärts gerichtete Auszackungen, die insgesamt auf der Schale in entsprechenden 5 konzentrischen Spiralstreifen angeordnet sind. Das vorliegende Schalenexemplar trägt am letzten Umgang 19 Schalenlamellen.

Der Steinkern ist glatt und weist schwache, schmale Wülste auf, die den Schalenlamellen entsprechen.

Bemerkungen:

Lytoceras adeloides KUD. ist dieser Art sehr ähnlich, es besitzt jedoch nur je 2 Auszackungen der Schalenlamellen beiderseits der Medianlinie, und zwar auf der Externseite, die Flanken bleiben frei. Das ebenfalls sehr ähnliche *Lytoceras rex* WAAGEN (1875, p. 36) besitzt 7 bis 8 derartiger Auszackungen auf jeder Windungsseite. Diese charakteristischen Skulpturelemente auf den Lamellen der drei genannten Arten treten allerdings nur auf der Schale auf und hinterlassen keine entsprechenden Spuren auf den Steinkernwülsten. Reine Steinkerne sind daher — wie schon WENDT (1963) betont — spezifisch nicht bestimmbar. STURANI (1964) geht so weit, die Arten *Lytoceras adeloides* KUD. und *L. eudesianum* (D'ORB.) zu vereinigen, was aber m. E. nicht aufrecht zu erhalten sein dürfte.

Verbreitung:

Nach WENDT (1963, p. 117, v. ibid. lit.) Oberbajocien bis Untercallovien.

Lytoceras sp. (ex *gruppa adeloides* KUD.).1922 *Lytoceras* sp. — TRAUTH, p. 247

Material:

1 schlecht erhaltener Steinkern.

Maße:

D	h	d	n
98 mm	0,40	0,38	0,38

Beschreibung:

Die Windungen besitzen kreisförmigen Querschnitt und wachsen kaum übergreifend schnell an. Die Oberfläche des Steinkerns ist glatt, schmale Schalenwülste sind noch undeutlich erkennbar.

Bemerkungen:

Maße und Gestalt des vorliegenden Steinkerns sprechen für die Zugehörigkeit zu einer der drei Arten *Lytoceras adeloides* KUD. — *L. eudesianum* (D'ORB.) — *L. rex* WAAG.; da die Schale nicht erhalten ist, ist eine exakte spezifische Bestimmung unmöglich.

Reineckeia (Kellawaysites) greppini (OPPEL 1862).

1870 *Perisphinctes oxyptychus* n. sp. — NEUMAYR, p. 151, tab. 8, 2

1871a *Perisphinctes Greppini* (OPP.) — NEUMAYR, p. 249

1915 *Reineckia Greppini* (OPP.) — LOCZY, p. 372, tab. 7, 9; 8, 4 (v. ibid. syn.)

1922 *Reineckia* cf. *Greppini* (OPP.) — TRAUTH, p. 247

1928 *Kellawaysites greppini* (OPP.) — SPATH, p. 268

1932 *Reineckeia greppini* (OPP.) — CORROY, p. 122, tab. 15, 1—4

1932 *Reineckeia oxyptycha* (NEUM.) — CORROY, p. 124, tab. 4, 5

Material:

3 Steinkerne mit tlw. erhaltener Schalenbedeckung.

Maße:

D	h	d	n
80 mm	0,32	0,30	0,40
115 mm	0,30	0,27	0,43
145 mm	0,34	0,24	0,40

Beschreibung:

Die vorliegende Art besitzt eine scheibenförmige, ziemlich flache Gestalt mit hohen, stark umgreifenden und ziemlich rasch anwachsenden Windungen. Der Nabelabfall ist steil und schwach gewölbt, die Flanken sind flach. Die Externseite ist schmal und gut gerundet. Die Stelle der größten Windungsdicke liegt nahe dem Nabelabfall. Der Windungsquerschnitt entspricht einer langgestreckten Ellipse.

Wie die vorliegenden Stücke zeigen, ist die Skulptur auch am Steinkern in jeder Einzelheit sichtbar. An den inneren Windungen der vorliegenden Exemplare ist sie allerdings stark zerstört und dadurch die von anderen Autoren beschriebene coronatenartige Ausbildung kaum erkennbar.

Ab einem Gesamtdurchmesser von etwa 50 mm zeigen sich dichtstehende, stark erhobene und kielförmig scharf ausgebildete leicht prorsocostate Hauptrippen, die bis zum 1. Drittel der Windungshöhe reichen. Hier spalten sie sich in 3 — selten nur 2 — schmale, scharfe, aber deutlich weniger stark erhobene

Sekundärrippen, die die prorsocostate Krümmung der Hauptrippen über die Flanken verstärkt fortsetzen und erst am Übergang zur Externseite in eine schwache Rückwärtsneigung umschwenken. Sie nehmen zur Externseite hin gleichmäßig an Stärke zu. Ganz vereinzelt sind Parabelrippen eingeschaltet. In unregelmäßigen Abständen sind ferner schwache Windungseinschnürungen zu beobachten, die parallel zur Skulptur verlaufen.

Bemerkungen:

Die vorliegenden Exemplare entsprechen mit Ausnahme der schmalen Externseite sehr gut der Abbildung des *Perisphinctes oxyptychus* von NEUMAYR (1870), die von LOCZY (1915) als Arttypus für *Reineckeia greppini* designiert wurde — OPPEL gab zu seiner Erstbeschreibung 1862 keine Abbildung. Jedoch schon SPATH (1928) stellte nach Studium des NEUMAYR'schen Originalmaterials fest, daß dessen Abbildung eine zu breite Externseite zeigt. Ich sehe daher keinen Grund, die Stücke so wie TRAUTH (1922) nur als „*cf. greppini*“ zu bestimmen.

Zu erwähnen sind die bzgl. der vorliegenden Art von den sonst vertretenen Ansichten differierenden Auffassungen von CORROY (1932). Ungeachtet der Tatsache, daß NEUMAYR 1871 selbst die von ihm aufgestellte Art *Perisphinctes oxyptychus* zugunsten von *P. Greppini* (OPP.) wieder einzog, trennt CORROY die beiden Arten erneut. Er stellt dafür andererseits LOCZY's *Reineckia greppini* (OPP.) — trotz dessen oben erwähnter Typdesignierung — ohne Angabe von Gründen in die Synonymie von *R. stuebeli* (STEINM.), eine Art, die sich auch nach CORROY's Abbildung (tab. 14, 3—6) vor allem durch ihre recticostate, bedeutend weniger dichte Skulptur deutlich von der vorliegenden Art unterscheidet.

Verbreitung:

Reineckeia (K.) greppini (OPP.) kommt im gesamten Callovien vor, allerdings hält sie LOCZY (1915) besonders für Obercallovien, ARKELL (1956, p. 170) für oberes Unter- bis unteres Mittelcallovien bezeichnend.

Lissoceras ²⁾ *voultense* (OPPEL 1865).

1914 *Haploceras (Lissoceras) voultense* OPP. — LOCZY, p. 311, fig. 35—37 (v. *ibid.* lit.)

1922 *Haploceras (Lissoceras) voultense* OPP. — TRAUTH, p. 247

Material:

1 Steinkern.

²⁾ Nach ARKELL (Treatise on Invertebrate Paleontology, Part L 'Mesozoic Ammonoidea', 1957, p. 273) ist die Gattung *Lissoceras* BAYLE 1879 zu teilen in die Untergattungen *Lissoceras* s. str. und *Lissoceratoides* SPATH 1923. Die Diagnose von *Lissoceratoides* lautet in wörtlicher Übersetzung: „Morphologisch nicht zu unterscheiden von *Lissoceras*, aber davon getrennt durch eine weite stratigraphische Lücke.“ — Die „weite“ stratigraphische Lücke umfaßt Mittel- und Oberbathonien! Da m. E. die Verwendung stratigraphischer Kriterien in der Systematik unzulässig ist, unterlasse ich eine Zuordnung zu einer der beiden Untergattungen.

Maße:

D	h	d	n
64 mm	0,47	0,30	0,28

Beschreibung:

Eine flache, scheibenförmige Art mit wenigen, schnell anwachsenden und ziemlich stark umgreifenden Windungen. Der Umgangsquerschnitt ist spitzbogenförmig, die größte Windungsdicke liegt nahe dem steilen Nabelabfall. Die Flanken sind schwach gewölbt, die Externseite ist schmal und gut gerundet.

Der Steinkern ist glatt — LOCZY (1914) vermerkt, daß nur die zwei oberen Schalenschichten die Skulptur zeigen.

Die Lobenlinie des vorliegenden Exemplares gleicht völlig der von LOCZY (1914, fig. 37) abgebildeten.

Bemerkungen:

Umfangreiche Vergleiche mit verwandten Arten findet man bei LOCZY (1914, p. 312).

Verbreitung:

Die Art kommt ausschließlich im Callovien vor.

Lissoceras ²⁾ aff. *psilodiscus* (SCHLOENBACH 1865).

1922 *Haploceras* (*Lissoceras*) cf. *psilodiscus* (SCHLB.) — TRAUTH, p. 247

Material:

1 mäßig guter Steinkern.

Maße:

D	h	d	n
20 mm	0,49	0,21	0,23

Die flache, scheibenförmige Form besteht aus wenigen, rasch anwachsenden und stark umgreifenden Umgängen von langelliptischem Querschnitt. Die größte Windungsdicke liegt in halber Höhe der Flanken. Der steile Abfall zum mäßig engen Nabel ist gleichmäßig gerundet, ohne eine ausgeprägte Nabelkante zu bilden. Die sehr schwach gewölbten Flanken zeigen am Steinkern keinerlei Skulptur. Die Externregion ist abgerundet.

Bemerkungen:

Schalenskulptur und Lobenlinie sind am vorliegenden Stück nicht erhalten, eine exakte spezifische Bestimmung ist daher nicht möglich. Da die Proportionen denen von *Lissoceras psilodiscus* (SCHLB.) entsprechen, hat TRAUTH mit Recht das vorliegende Exemplar in die Nähe dieser Art gestellt.

Coffatia funata (OPPEL 1857).

+1857 *Ammonites funatus* — OPPEL, p. 550

1871 *Perisphinctes funatus* OPP. — NEUMAYR, p. 40, tab. 14, 1

1899 *Perisphinctes funatus* OPP. — SIEMIRADZKI, p. 318

1914 *Perisphinctes funatus* OPP. — LOCZY, p. 415

1922 *Perisphinctes* sp. (? aff. *lictori* FONT. em. LOR.) — TRAUTH, p. 247

Material:

1 Steinkern.

Maße:

D	h	d	n
137 mm	0,34	0,30	0,42

Beschreibung:

Scheibenförmige Gestalt mit ziemlich langsam anwachsenden, wenig umgreifenden Windungen. Der Nabel ist mäßig groß, die Windungen sind etwas höher als breit und von halbelliptischem Querschnitt, die größte Dicke liegt knapp über dem steilen aber abgerundeten Nabelabfall. Die Flanken fallen gewölbt zur Externseite schwach ab, die Externseite selbst ist mäßig breit und gewölbt.

Die am vorliegenden Steinkern erhaltene Skulptur besteht aus kräftigen Hauptrippen, die an der Nabelkante mit einer Anschwellung beginnen und prorsocostat in einem Winkel von ungefähr 75° geneigt bis knapp zur halben Höhe ziehen. Hier spalten sie sich in Büschel von jeweils 3 — an den inneren Windungen — bzw. 4 etwas weniger stark als die Hauptrippen erhobene schmale Nebenrippen. Diese Nebenrippen ziehen ohne Unterbrechung über die Externseite und sind nur über dem Siphon leicht geknickt. Der letzte Umgang des vorliegenden Stückes trägt 13 Hauptrippen.

Bemerkungen:

Das vorliegende Exemplar wurde von TRAUTH 1922 als fraglich aff. *lictor* FONTANESI em. LORIOLE bestimmt; diese Art unterscheidet sich aber deutlich von der hier vorliegenden durch gleich hoch wie breite Windungen, einen weiteren Nabel und gerade Hauptrippen, die sich erst im oberen Drittel der Flankenhöhe in Nebenrippen spalten. Zu erwähnen ist, daß *Perisphinctes lictor* LORIOLE (1877, p. 64, tab. 9, 1) von SIEMIRADZKI (1899, p. 243) in die Synonymie von *P. breviceps* QUENST. gereiht wurde.

In der Sammlung der Geologischen Bundesanstalt Wien befindet sich aus dem NEUMAYR'schen Cephalopodenmaterial aus Balin ein sehr gut erhaltenes Exemplar der vorliegenden Art, mit dem das hier beschriebene in jeder erkennbaren Einzelheit gut übereinstimmt. Die Maße dieses Exemplares sind:

D	h	d	n
93 mm	0,34	0,31	0,42

Verbreitung:

Das Vorkommen der Art reicht nach KASZAP (1959, p. 266) von der Holländi- bis in die Calloviense-Zone.

Choffatia pannonica (LOCZY 1914).+1911 *Perisphinctes planus* n. sp. (non SIEM.) — TILL, p. 43, tab. 5, 6—71914 *Perisphinctes pannonicus* nov. nom. — LOCZY, p. 395, tab. 10, 51922 *Perisphinctes* cf. *pannonicus* LOCZY — TRAUTH, p. 247

Material:

1 angewitterter Steinkern.

Maße :

D	h	d	n
117 mm	0,27	0,19	0,44

Beschreibung :

Es handelt sich um eine scheibenförmige, flache Art mit weitem Nabel und langsam anwachsenden, kaum umfassenden Windungen, die Windungen berühren die vorhergehenden gerade noch und lassen den größten Teil der Externseite der vorhergehenden Windungen frei. Die Windungshöhe ist bedeutend größer als die Dicke. der Windungsquerschnitt zeigt ungefähr die Form einer halben Ellipse. Die größte Dicke liegt am Nabelabfall, die Flanken fallen schwach gewölbt zur gut gerundeten Externseite ab. Der Nabelabfall ist steil und abgerundet.

Die Skulptur ist auch am Steinkern gut erkennbar und besteht aus deutlich hervortretenden reticulostaten Hauptrippen, die am Nabelrand mit einer Verdickung beginnen. Gegen die Externseite zu werden diese Primärrippen immer flacher und verbreitern sich auch etwas. Am gut gerundeten Abfall zur Externseite spalten sie sich in 5 Nebenrippen, die allerdings am vorliegenden Exemplar durch die Erhaltung bedingt — ebenso wie am Typenmaterial aus Villány — nur mehr undeutlich erkennbar sind. Am letzten halben Umgang des vorliegenden Stückes zählt man 14 Hauptrippen. Die Lobenlinie ist nicht erkennbar.

Bemerkungen :

Die Dimensionen des vorliegenden Exemplares fallen innerhalb die von LOCZY für diese Art angegebene Variationsbreite. Da es außerdem in jeder Einzelheit mit dem von TILL abgebildeten Stück übereinstimmt, sehe ich keinen Grund, es wie TRAUTH 1922 nur als „cf.“ zu bestimmen.

Verbreitung :

Soweit mir bekannt ist, wurde die Art bisher nur aus dem Callovien von Villány (Ungarn) beschrieben.

Coffatia cf. waageni (TEISSEYRE 1889).

1922 *Perisphinctes cf. Waageni* TEISS. — TRAUTH, p. 247

1922 *Perisphinctes cf. Recuperoi* GEMM. — TRAUTH, p. 247

cf.: 1914 *Perisphinctes Waageni* TEISS. — LOCZY, p. 386, tab. 13, 4

non: 1914 *Perisphinctes cf. Waageni* TEISS. — LOCZY, p. 397, tab. 11, 3

Material :

2 angewitterte Steinkerne.

Maße :

D	h	d ₁	d ₂	n
111 mm	0,25	0,23	0,20	0,54
122 mm	0,25	0,24	0,21	0,53

d₁ = auf den Rippen gemessen

d₂ = zwischen den Rippen gemessen

Beschreibung:

Es liegt eine flache, scheibenförmige Art vor. Die wenigen, langsam anwachsenden und schwach umgreifenden Windungen besitzen etwas höheren als breiten Querschnitt. Die Flanken sind flach gewölbt, die Externseite ist gut gerundet, der Abfall zum großen Nabel ist deutlich und steil.

Die Skulptur ist kräftig. Die recticostaten Hauptrippen beginnen nahe dem Nabelabfall in einem Knoten, ziehen stark erhoben über die Flanken und verflachen und verbreitern sich erst nahe der Externseite. Der letzte Umgang der vorliegenden Exemplare trägt 30 bzw. 31 Hauptrippen. Die feinen Nebenrippen, die erst nahe der Externseite im höchsten Abschnitt der Flanken beginnen, sind an den inneren Umgängen nur undeutlich zu erkennen, was auch LOCZY an seinen Exemplaren der typischen *Choffatia waageni* (TEISS.) feststellte.

Bemerkungen:

Im Gegensatz zu *Choffatia waageni* (TEISS.) mit 5—6 Nebenrippen entfallen beim vorliegenden Material auf eine Hauptrippe nur 3 schmale, leicht prorsocostate Nebenrippen. Auch ist die Berippung der inneren Umgänge feiner als z. B. bei dem von LOCZY (1914, tab. 13, 4) abgebildeten Exemplar. Eine direkte Zuordnung zur genannten Art erscheint daher nicht gerechtfertigt.

Choffatia sp. (aff. *waageni* (TEISS.)?).

1922 *Perisphinctes* (? *Simoceras*) n. sp. ind. — TRAUTH, p. 247

Material:

1 verwitterter Steinkern.

Maße:

D	h	d	n
210 mm	0,26	0,21	0,51

Beschreibung:

Das vorliegende Exemplar einer großen *Choffatia* besitzt langsam anwachsende, kaum umgreifende Windungen von breitelliptischem Querschnitt. Der Abfall zum großen Nabel ist steil, die Flanken sind flach gewölbt, die Externseite ist mäßig stark gewölbt.

Skulpturelemente sind infolge der starken Verwitterung nur am letzten Umgang erhalten. Es handelt sich um 21 stark herausragende, leicht prorsocostate dicke Hauptrippen, die fast über die gesamte Höhe der Flanken reichen. Der Abstand zwischen diesen Rippen ist ungefähr doppelt so groß wie die Breite der Rippen. Diese Primärrippen verbreitern und spalten sich am Übergang zur Externseite. Gestalt und Zahl der Nebenrippen läßt sich nicht mehr erkennen.

Bemerkungen:

Die Gestalt, die Proportionen und die erhaltenen Skulpturreste würden am ehesten auf *Choffatia waageni* (TEISS.) zutreffen, der überaus schlechte Erhaltungszustand macht aber eine genaue Zuordnung unmöglich. TRAUTH (1922) stellte das vorliegende Stück als n. sp. zur Gattung *Simoceras*, die aber

in ihren Proportionen nur geringe Ähnlichkeit aufweist und in ihrem Vorkommen auf das Oberkimmeridge beschränkt ist.

Grossouvria bucharica (NIKITIN 1889).

1922 *Perisphinctes anomalus* LOCZY — TRAUTH, p. 247

1932 *Grossouvria bucharica* (NIK.) — CORROY, p. 129, tab. 20, 11—12 (vide ibid. syn.)

1959 *Grossouvria bucharica* (NIK.) — KASZAP, p. 267, tab. 13, 2

Material:

$\frac{1}{2}$ Windung in Schalenerhaltung.

Beschreibung:

Das vorliegende Bruchstück eines kleinen Exemplares (D = ungefähr 25 mm) zeigt nahezu kreisförmigen Windungsquerschnitt. Die Flanken und die Externseite sind gut gewölbt. Die Windungen wachsen schnell an, sie übergreifen einander mäßig stark.

Die Skulptur besteht aus ziemlich engstehenden, kielförmig schmalen, leicht prorsocostaten Primärrippen, die sich am Übergang zur Externseite in 2 ebenso starken Sekundärrippen fortsetzen, die ohne Unterbrechung über die Externseite ziehen. Nach jeder 2. oder 3. Hauptrippe sind Parabelrippen eingeschaltet.

Bemerkungen:

Das vorliegende Stück entspricht in jedem erkennbaren Merkmal den Abbildungen bei CORROY (1932) und KASZAP (1959). TRAUTH (1922) bestimmte es als *Gr. anomala* (LOCZY), jedoch besitzt diese schneller anwachsende Windungen mit deutlich kräftigerer Skulptur.

Verbreitung:

Die Art kommt nach den Angaben von KASZAP (1959) von der Macrocephalus- bis in die Coronatum-Zone vor.

Indosphinctes patina (NEUMAYR 1870).

+ 1870 *Perisphinctes patina* n. sp. — NEUMAYR, p. 149, tab. 8, 1

1911 *Perisphinctes Drevermanni* n. sp. — TILL, p. 34, tab. 6, 2—3

1915 *Perisphinctes patina* NEUM. — LOCZY, p. 405 (vide ibid. lit.)

1922 *Perisphinctes Drevermanni* TILL — TRAUTH, p. 247

1922 *Perisphinctes* cf. *Drevermanni* TILL — TRAUTH, p. 247

1931 *Indosphinctes patina* (NEUM.) — SPATH, p. 338, tab. 102, 3

1959 *Indosphinctes patina* (NEUM.) — KASZAP, p. 266, tab. 13, 1

Material:

2 etwas angewitterte Steinkerne.

Maße:

	D	h	d	n
Exemplar 1	113 mm	0,31	0,22	0,45
Exemplar 2	150 mm	0,25	0,19	0,50
	99 mm	0,31	0,24	0,45

Beschreibung:

Die Gestalt ist flach scheibenförmig, die zahlreichen Windungen wachsen langsam an und übergreifen einander nur sehr wenig.

Der Windungsquerschnitt ist bei den inneren Umgängen abgerundet quadratisch, mit dem Wachstum nimmt die Höhe gegenüber der Dicke relativ zu, bei einem Durchmesser von etwa 100 mm erscheint der Querschnitt als abgerundetes hohes Trapez (wie ihn z. B. TILL 1911, tab. 6, 3 abbildet), und bei einem Durchmesser von rund 130 mm bereits als hoher Bogen.

Der Abfall zum ziemlich weiten und tiefen Nabel ist steil. Von der Stelle der größten Windungsdicke nahe dem Nabel fallen die Flanken leicht gewölbt zur Externseite ab. Die Externseite ist an den inneren Umgängen flach gewölbt, mit zunehmendem Durchmesser wird die Wölbung stärker und nimmt bei einem Durchmesser von 130 mm die Form eines Spitzbogens an.

Die Skulptur besteht aus prorsocostaten Hauptrippen, die in einer knotenartigen Verdickung am Nabelabfall beginnen und bis knapp über die halbe Höhe der Flanken reichen. Beim größeren der vorliegenden Exemplare befinden sich am letzten Umgang 31 Hautrippen. Die Hauptrippen spalten sich in feine Nebenrippen, die ohne Unterbrechung über die Externseite ziehen. Schon TILL (1911) erwähnt, daß die Stärke der Nebenrippen mit zunehmendem Durchmesser immer mehr abnimmt und sie immer feiner werden. An den vorliegenden Stücken sind sie infolge der Verwitterung — ebenso wie es bei dem umfangreichen Material LOCZY's aus Villány durchwegs der Fall ist — am letzten Umgang überhaupt nicht und an den inneren Umgängen nur schwer erkennbar.

Bemerkungen:

Das größere vorliegende Exemplar gleicht — bis auf die hier nicht erkennbare Lobenlinie — in seiner Erhaltung und seinen Merkmalen völlig dem von TILL (1911) abgebildeten Holotypus seines *Perisphinctes Drevermanni*. Dieser Name wurde von LOCZY (1915) völlig zu Recht als Synonym von *P. patina* NEUM. erachtet. TRAUTH (1922) hielt noch den invaliden Namen *P. Drevermanni* TILL aufrecht.

Verbreitung:

Indosphinctes patina (NEUM.) findet sich nach KASZAP (1959) vorwiegend im Unter-callovien, die Gesamtverbreitung reicht von der Aspidoides-Zone des Bathoniens bis zur Coronatum-Zone (= oberste Anceps-Zone).

Subgrossouvria aberrans (WAAGEN 1875).

- + 1875 *Perisphinctes aberrans* n. sp. — WAAGEN, p. 175, tab. 41, 1—2
- 1915 *Perisphinctes Jupiter* (non STEINM.) — LOCZY, p. 404, tab. 12, 4, fig. 120
- 1922 *Perisphinctes praepottingeri* n. sp. — TRAUTH, p. 247 (= nomen nudum!)
- 1931 *Subgrossouvria aberrans* (WAAG.) — SPATH, p. 374, tab. 64, 8
- non: 1957 *Subgrossouvria aberrans* — ARKELL, p. L 319, fig. 406

Material:

1 angewitterter Steinkern mit tlw. Schalenbedeckung.

Maße:

D	h	d	n
94 mm	0,27	0,30	0,51

Beschreibung:

Die Art besitzt eine scheibenförmige, robuste Gestalt mit mäßig langsam anwachsenden, einander kaum übergreifenden Windungen von abgerundet quadratischem, etwas breiter als hohem Querschnitt (entsprechende Abbildung v. LOCZY 1915, fig. 120).

Der Abfall zum mäßig weiten, flachen Nabel ist steil ohne deutliche Kante. Die Flanken sind an den inneren Umgängen flach, am letzten Umgang gut gerundet, die größte Windungsdicke liegt in halber Höhe der Flanken. Die Externseite ist flach gewölbt.

Charakteristisch ist die Skulptur. An den inneren Umgängen sind die Hauptrippen kantenartig ausgebildet und prorsocostat dicht gereiht — der Skulptur von *Grossouvria curvicosta* (NEUM.) sehr ähnlich. Die Spaltung erfolgt sehr hoch auf den Flanken nahe dem Übergang in die Externseite, die Nebenrippen werden vom nächstfolgenden Umgang überdeckt. Mit zunehmendem Durchmesser werden die Hauptrippen immer dicker, gleichzeitig treten sie immer weiter auseinander. Am letzten halben Umgang zählt man nur 10 dicke, knotenartig hervortretende, leicht prorsocostate Primärrippen. Die Sekundärrippen auf der Externseite sind am letzten Umgang des vorliegenden Stückes sehr flach und nur undeutlich ausgebildet, was auch WAAGEN (1875) vom Holotypus beschrieben hat.

Die für die Gattung charakteristischen Einschnürungen sind deutlich eingesenkt und im Winkel von ungefähr 75° nach vorne geneigt.

Bemerkungen:

Das vorliegende Exemplar entspricht sehr gut der Abbildung von LOCZY's *Perisphinctes Jupiter* (1915, tab. 12, 4), die von SPATH (1931) zur vorliegenden Art gestellt wurde. Die Angaben von LOCZY (1915, p. 404), der für sein Exemplar den Wert $n = 0,40$ angab, ist falsch, Messungen an der Abbildung ergeben 0,54. — Ob mit der Angabe KASZAP's (1959, p. 266) von *Subgrossouvria iupiter* (STEINM.) analog zu LOCZY die vorliegende *Subgrossouvria aberrans* (WAAG.) gemeint ist, läßt sich mangels einer Beschreibung oder Abbildung nicht feststellen, ist aber wahrscheinlich.

TRAUTH (1922) stellte das vorliegende Stück als n. sp. in die Nähe von *Perisphinctes pottingeri* WAAG. (non Sow.). Einzig ähnlich bei diesem ist der letzte halbe Umgang (Wohnkammer ?) mit seinen plumpen Primärrippen. *Katoliceras waageni* SPATH (Syn. = *P. pottingeri* WAAG.) zeigt als auffälligsten Unterschied scharfe Primärrippen auch an den inneren Umgängen und am letzten Umgang fast gleich starke Primär- und Sekundärrippen. Der TRAUTH'sche Arname „*praepottingeri*“ ist als nudum zu streichen.

Festzuhalten ist, daß ARKELL (Treatise . . . p. L 319, fig. 406, 1957) ein Opfer der schon von SPATH (1931) aufgezeigten falschen Tafelnumerierung in der Arbeit von WAAGEN wurde, und statt des Genotyps *Subgrossouvria*

aberrans (WAAG.) die Abbildung von *Indosphinctes indicus* SIEM. brachte. Die Gattungsdiagnose ist der falschen Abbildung angepaßt und wäre ebenfalls zu berichtigen.

Verbreitung:

SPATH (1931) gibt als Vorkommen die obere Anceps-Zone an, was auch für LOCZY's Material aus Villány (IUngarn) als zutreffend erachtet werden kann.

Subgrossouvria cf. aberrans (WAAGEN 1875).

1922 *Perisphinctes subcoronaeformis* n. sp. — TRAUTH, p. 247 (nomen nudum!)

1922 *Perisphinctes aff. subcoronaeformis* n. sp. — TRAUTH, p. 247

Material:

2 schlechterhaltene Steinkerne.

Maße:

	D	h	d	n
	97 mm	0,26	0,27	0,52
	94 mm	0,26	0,27	0,51

Bemerkungen:

Die Gestalt, der Windungsquerschnitt und die Skulptur — wo die Stücke nicht zu sehr angewittert sind, lassen sich an den inneren Windungen dichtstehende, schmale, an den äußeren dicke, knotenartige Primärrippen und außerdem weitauseinanderstehende, nach vorne geneigte Einschnürungen erkennen — entsprechen der vorher beschriebenen *Subgrossouvria aberrans* (WAAG.). Auch die Maßverhältnisse sprechen für die Zugehörigkeit zu dieser Art, bis auf die Windungsdicke, die im Verhältnis hier etwas kleiner ist. Der überaus schlechte Erhaltungszustand läßt allerdings eine direkte Zuordnung nicht zu.

TRAUTH (1922) stellte die vorliegenden Exemplare als neue Art in die Nähe von *Subgrossouvria coronaeformis* LOCZY. Die Ähnlichkeit ist sehr gering, z. B. gibt LOCZY (1915), p. 405) für seine Art bei einem Durchmesser von 103 mm eine Windungsdicke fast doppelt so groß wie die Höhe an. Der TRAUTH'sche Arname „*subcoronaeformis*“ ist als nudum zu streichen.

Euaspidoceras sp.

1922 *Aspidoceras* sp. — TRAUTH, p. 247

Material:

1 verwitterter Steinkern.

Maße:

	D	h	d	n
	85 mm	0,43	0,47	0,36

Beschreibung:

Es handelt sich um eine dicke Form mit stark umgreifenden, aufgeblähten Umgängen von annähernd kreisförmigem Querschnitt. Die Flanken und die Externseite sind stark gewölbt. Eine ehemals vorhandene aber durch Verwit-

terung weitgehend zerstörte grobe Berippung ist in Spuren noch erkennbar.
Bemerkungen:

Die Gestalt ist der von *Euaspidoceras rollieri* LOCZY 1914 weitgehend ähnlich, doch macht der schlechte Erhaltungszustand jede genauere Bestimmung unmöglich.

? *Hibolites* sp.

1922 *Belemnites hastatus* BLAINV. — TRAUTH, p. 248

Material:

2 schlechterhaltene Rostrenbruchstücke.

Bemerkungen:

Die beiden vorliegenden Bruchstücke dürften am ehesten zur Gattung *Hibolites* zu stellen sein, eine exakte Bestimmung ist wegen des schlechten Erhaltungszustandes unmöglich.

Pygorhytis ringens (AGASSIZ 1835).

1922 *Collyrites capistrata* GOLDF. — TRAUTH, p. 246 (p. p.!)

1934 *Pygorhytis ringens* AG. — BEURLEN, p. 52, fig. 3c—d (vide ibid. syn.)

Material:

2 umkristallisierte Exemplare.

Maße:

	L	b	h
	24 mm	0,89	0,50
	26,5 mm	0,88	0,53

Beschreibung:

Der Umriß ist abgerundet fünfseitig, vorne annähernd halbkreisförmig, nach hinten spitzwinkelig ausgezogen. Die Apikalseite ist eiförmig gewölbt, der Apex liegt exzentrisch etwas vor der Mitte. Die Oralseite ist durch die ziemlich tief eingesenkten Ambulakralfelder in fünf Buckeln unterteilt, von denen das hintere unpaare Interambulakrum als Sternum deutlich stärker erhoben ist als die übrigen.

Das Peristom ist kreisrund, es liegt exzentrisch knapp vor der Mitte. Das Periproct ist langoval und genau am Sternalende gelegen, ist es sowohl von apikal wie von oral gerade noch sichtbar.

Verbreitung:

Die Art tritt im Bajocien erstmalig auf und ist im Bathonien allgemein verbreitet, sie scheint sehr selten noch in das Callovien zu reichen (vgl. BEURLEN 1934, p. 55).

Pygomalus analis (AGASSIZ 1835).

1922 *Collyrites capistrata* GOLDF. — TRAUTH, p. 246 (p. p.!)

1934 *Pygomalus analis* AG. — BEURLEN, p. 67, fig. 9 a—c (vide ibid. syn.)

Material:

1 umkristallisiertes Exemplar.

Maße:

L	b	h
22 mm	0,86	0,57

Beschreibung:

Der Umriß ist abgerundet herzförmig, vorne halbkreisförmig gebogen, hinten leicht ausgezogen und abgestutzt. Die Apikalseite ist eiförmig gewölbt und in der Längsrichtung schwach gekielt. Sie ist vorne leicht abgeschrägt, der Apex liegt exzentrisch ein Drittel der Länge von vorne, das Hinterende erscheint wie senkrecht abgeschnitten. Die Oralseite ist durch die schwach eingesenkten Ambulakralfelder leicht gewellt, die Interambulakralfelder erscheinen als fünf gleich stark erhobene flache Buckeln.

Das Peristom ist kreisrund, es liegt exzentrisch vor der Mitte. Das Peri-proct ist langoval, es liegt über die Basis erhoben am senkrecht abgestutzten Hinterende und ist nur bei Betrachtung von apikal sichtbar. Es ist von einem schmalen U-förmigen, nach unten zu offenen Wulst umgeben.

Bemerkungen:

Bzgl. Vergleiche mit verwandten und ähnlichen Arten vgl. BEURLEN (1934, p. 69).

Verbreitung:

Die Art findet sich ganz vereinzelt im Bajocien, sehr häufig im Bathonien und weniger häufig auch noch im Callovien (vgl. BEURLEN 1934, p. 70).

Cardiopelta capistrata antecedens BEURLEN 1934.

1922 *Collyrites capistrata* GOLDF. — TRAUTH, p. 246 (p. p.!)

1922 *Collyrites fribourgensis* (OOSTER) — TRAUTH, p. 246

1934 *Collyrites (Cardiopelta) capistrata antecedens* — BEURLEN, p. 92 (vide *ibid.* syn.)

Material:

2 umkristallisierte Exemplare.

Maße:

L	b	h
24 mm	0,87	0,56
42 mm	0,90	Apex abgebrochen, nicht meßbar

Beschreibung:

Der Umriß ist von gestreckter Herzform. Die Vorderseite ist deutlich abgerundet eingekerbt, die Hinterseite ist spitz ausgezogen und am Ende gerade abgestutzt. Die Apikalseite ist stark gewölbt mit einem schwachen, kurzen Kiel hinter dem Apex, der exzentrisch ein Viertel der Länge von vorn liegt. Das Hinterende ist in einer nach vorne geneigten Ebene abgeschnitten. Die Unterseite erscheint in drei Buckeln unterteilt, die vorderen sind durch die schwächer als die übrigen eingesenkten vorderen-lateralen Ambulakralfelder leicht eingedellt, das hintere Interambulakrum überragt als Sternum die anderen deutlich und ist ziemlich stark gewölbt.

Das vordere unpaare Ambulakralfeld ist in einer ziemlich tiefen Furche gelegen, an deren Hinterende das langovale Peristom exzentrisch vor der Mitte eingesenkt liegt. Das Peristom ist oval; es ist im adapikalen Teil der sternalen Abschrägung gelegen und nur bei Betrachtung der Apikalseite sichtbar.

Bemerkungen:

TRAUTH (1922) bestimmte das größere der beiden Exemplare als *Collyrites fribourgensis* (OOSTER), bei dem aber z. B. das Peristom von oral sichtbar ist.

WAGNER & DURHAM (Treatise . . . 1966, p. U 526) geben als Genotyp für die Gattung *Cardiopelta* POMEL 1883 *Collyrites trigonalis* DESOR 1865 an, jedoch ist nach BEURLEN (1934, p. 94) der Name *trigonalis* als Synonym zur vorliegenden Art *capistrata* einzuziehen.

Verbreitung:

Die Art wurde von verschiedenen Autoren aus dem Unteroxford NW-Europas und der Schweiz beschrieben (vgl. BEURLEN, 1934, p. 93).

Orthacodus cf. longidens (AGASSIZ 1834). (Taf. 3, Fig. 3)

+ 1834 *Lamna (Sphenodus) longidens* n. sp. — AGASSIZ, tab. 37, 24—27

1922 *Orthacodus (Sphenodus) longidens* AG. — TRAUTH, p. 247

1960 *Orthacodus cf. longidens* AG. — BEAUMONT, p. 20, tab. 2, 4 (vide ibid. syn.)

Material:

2 Zahnkronen.

Beschreibung:

Es liegen lange, spitze Zähne vor. In Seitenansicht erscheint die Labialfläche ganz schwach konvex, die Lingualfläche ist in Nähe der Basis konkav und wird gegen die Spitze zu immer flacher. Der Querschnitt ist labial auf der ganzen Länge fast halbkreisförmig gewölbt, lingual nur in Basisnähe stark, sonst flach gewölbt.

Die Kanten sind scharf und durch zarte aber deutliche Rinnen sowohl labial wie lingual abgesetzt.

Die Zahnbasen sind am vorliegenden Material nicht erhalten.

Bemerkungen:

Die ähnlichen Zähne von *Orthacodus macer* (QUENST. 1852) sind in Basisnähe deutlich stärker gekrümmt, Zähne von *Orthacodus tithonicus* (GEMM. 1868) sind stumpfer und labial ganz eben. Die von QUENSTEDT (1858, p. 589) angegebenen Arten ‚*Oxyrhina*‘ (= *Orthacodus*) *ornati*, *O. impressae* und *O. lacunosae* gleichen dem vorliegenden Material, sie sind morphologisch nicht trennbar und wären nur durch das verschiedene stratigraphische Niveau ihres Vorkommens zu unterscheiden.

In der Bestimmung als ‚*cf. longidens*‘ wird hier BEAUMONT gefolgt. Der von ihm aus dem Callovien beschriebene Zahn entspricht völlig den vorliegenden. Andere ähnliche Arten und die systematische Stellung findet man ebenfalls bei BEAUMONT 1960 erörtert.

Stratigraphische Folgerungen

	Bajocien		Bathonien			Callovien			Oxford			
			u.	m.	o.	u.	m.	o.				
Verbreitung der stratigraphisch bezeichnenden Arten:												
„ <i>Rhynchonella</i> “ <i>defluxoides</i> (UHLIG)							+					
„ <i>Rhynchonella</i> “ <i>kaminskii</i> (UHLIG)							+	+	+			
<i>Linguithyris curviconcha</i> (OPP.)			+	+								
<i>Linguithyris tenuiplicata</i> (UHLIG)							+	+	+			
<i>Inoceramus fuscus</i> QUENST.	+	+	+	+								
<i>Inoceramus oosteri</i> (FAYRE)							+	+	+	+	+	
<i>Cuspidaria fontannesii</i> (LORIOI)										+	+	
<i>Pseudaganides krenkeli</i> JEANN.									+	+	+	
<i>Phylloceras hatzegi</i> LOCZY						+	+	+				
<i>Calliphylloceras (Pt.) euphyllum</i> (NEUM.)			+	+	+	+	+	+		+		
<i>Calliphylloceras (Pt.) flabellatum</i> (NEUM.)			+	+	+							
<i>Sowerbyceras transiens</i> (POMP.)							+					
<i>Lytoceras eudesianum</i> (d'ORB.)	+		+	+	+	+						
<i>Reineckeia (K.) greppini</i> (d'ORB.)							+	+	+			
<i>Lissoceras vultense</i> (OPP.)							+	+	+			
<i>Choffatia funata</i> (OPP.)							+					
<i>Choffatia pannonica</i> (LOCZY)								+	+	+		
<i>Grossouvria bucharica</i> (NIK.)								+	+			
<i>Indosphinctes patina</i> (NEUM.)								+				
<i>Subgrossouvria aberrans</i> (WAAG.)									+			
<i>Pygorhytis ringens</i> (AG.)				+	+	+						
<i>Pygomalus analis</i> (AG.)				+	+	+						
<i>Cardiopelta capistrata antecedens</i> BEURLEN											+	+

TRAUTH (1922) kam auf Grund seiner Bestimmungen zu dem Ergebnis, daß die Fauna zur Einstufung in das Callovien (Macrocephalus- bis Athleta-Zone) berechtigt.

Auf Grund der nun vorliegenden Neubestimmung darf Folgendes bemerkt werden (siehe obenstehende Tabelle):

Es steht unzweifelhaft fest, daß das gesamte Callovien vertreten ist. — „*Rhynchonella*“ *defluxoides* (UHLIG), *Linguithyris tenuiplicata* (UHLIG), *Sowerbyceras transiens* (POMP.), *Reineckeia (K.) greppini* (D'ORB.), *Lissoceras vultense* (OPP.), *Grossouvria bucharica* (NIK.) und *Subgrossouvria aberrans* (WAAG.) erweisen dies mit Sicherheit.

Die Frage, ob in dem untersuchten Schichtpaket auch Oxford vorhanden ist, kann mit Sicherheit erst nach einer noch ausstehenden Neubearbeitung der Fauna des weißen Hangendkalkes entschieden werden, *Cuspidaria fontan-*

nesii (LORIOI), *Pseudaganides krenkeli* JEANN. und *Cardiopelta capistrata antecedens* BEURLÉN würden darauf hinweisen, daß zumindest das unterste Oxford sehr wohl vertreten ist. Zu beachten ist das Vorkommen von *Linguiothyris curviconcha* (OPP.), die nach den neuesten französischen Untersuchungen (vgl. ALMERAS 1964) nirgends höher als Mittelbathonien vorkommt. Ebenso bedeutsam erachte ich den in auffällig großer Exemplarzahl vorkommende *Inoceramus fuscus* QUENST., der im allgemeinen Bajocien anzeigt, allerdings ebenfalls bis in das Mittelbathonien reichen kann. Da außerdem noch *Calliphylloceras* (*Pt.*) *flabellatum* (NEUM.), *Lytoceras eudesianum* (D'ORB.), *Pygorhytis ringens* (AG.) und *Pygomalus analis* (AG.) in der vorliegenden Fauna vertreten sind, steht m. E. mit Sicherheit fest, daß auch das gesamte Bathonien vertreten ist!

Der „Untere Reitmauerkalk“ reicht also stratigraphisch vom unteren Bathonien bis in das obere Callovien.

Inwieweit Faunencondensation vorliegt, kann nicht entschieden werden. Einerseits ist die seinerzeit aufgeschlossene Gesamtmächtigkeit nicht bekannt, andererseits ist es eher sehr wahrscheinlich, daß um die Jahrhundertwende von den professionellen Sammlern (das Material wurde seitens des Naturhistorischen Museums von P. ORTNER erworben) faziell gleichartige Schichtkomplexe ohne Berücksichtigung spezieller Horizonte abgesammelt wurden.

Zum allgemeinen Charakter der Fauna ist zu sagen, daß es sich um eine typisch mediterrane Fauna mit quantitativen Überwiegen der Phylloceraten und Lytoceraten handelt. Eine sehr ähnliche und am ehesten vergleichbare Fauna wurde aus dem obersten Dogger von Villany in Ungarn beschrieben (KASZAP 1959).

Zusammenfassung

Bestimmt und beschrieben wird folgende Doggerfauna aus einer der Frankfurter Decke zugehörigen Deckscholle N von Ybbsitz/Niederösterreich („rosaroter Kellowaykalk der Reitbauernmauer am Hubberg“ nach TRAUTH 1922):

- „*Rhynchonella*“ *deftuxoides* UHLIG
- „*Rhynchonella*“ *kaminskii* UHLIG
- Linguiothyris curviconcha* (OPP.)
- Linguiothyris tenuiplicata* (UHLIG)
- Posidonia alpina* GRAS
- Entolium corneolum* (YG. & BD.)
- Inoceramus fuscus* QUENST.
- Inoceramus oosteri* FAVRE
- Cuspidaria fontannesii* (LORIOI)
- Pseudomelania* (*Rhabdoconcha*) sp.
- Pseudaganides krenkeli* JEAN.
- Phylloceras hatzegi* LOCZY
- Calliphylloceras* (*Ptychophyll.*) *euphyllum* (NEUM.)
- Calliphylloceras* (*Ptychophyll.*) *flabellatum* (NEUM.)
- Calliphylloceras* sp.

Holcophylloceras mediterraneum (NEUM.)
Sowerbyceras transiens (POMP.)
Lytoceras eudesianum (d'ORB.)
Lytoceras sp.
Reineckeia (*Kellawaysites*) *greppini* (OPP.)
Lissoceras voutense (OPP.)
Lissoceras aff. *psilodiscus* (SCHLOENB.)
Choffatia funata (OPP.)
Choffatia pannonica (LOCZY)
Choffatia cf. *waageni* (TEISS.)
Choffatia sp. (aff. *waageni* (THEISS.) ??)
Grossouvria bucharica (NIK.)
Indosphinctes patina (NEUM.)
Subgrossouvria aberrans (WAAG.)
Subgrossouvria cf. *aberrans* (WAAG.)
Euaspidoceras sp.
 ? *Hibolites* sp.
Pygorhytis ringens (AHG)
Pygomalus analis (AG)
Cardiopelta capistrata antecedens BEURLÉN
Orthacodus cf. *longidens* (AG.)

Es handelt sich um eine typische mediterrane Fauna mit starkem quantitativen Überwiegen der Phylloceraten und Lytoceraten. Eine sehr ähnliche und am ehesten vergleichbare Fauna wurde von KASZAP 1959 aus der Umgebung von Villány in Ungarn beschrieben.

Stratigraphisch ergibt sich aus der Fauna das Vorhandensein von Bathonien und Callovien; möglicherweise ist auch noch unterstes Oxford vertreten, doch Bedarf es zu einer exakten Abgrenzung nach oben zu einer noch ausstehenden Bearbeitung der Fauna des hangenden weißen Malmkalkes.

Literatur

- ALMERAS, Y., (1964): Brachiopodes du Lias et du Dogger. — Doc. Labo. Géol. Fac. Sci. Lyon, no 5, 164, 161 p. Lyon.
- ANDRUSOV, D., (1932): Sur quelques inocérames jurassiques des Carpathes occidentales tchecoslovaques. — Zvlátní otisk z vestníku státního geologického ustavu esl. Republiky. Ročník VIII. Číslo 6, 9 p. Prag.
- ARKELL, W. J., (1956): Jurassic Geology of the World. — 755 p., 46 tab. London.
- (1957): Mesozoic Ammonoidea. — Treatise on Invertebrate Paleontology L, p. L 80—L 437 — Kansas (Univ. Press).
- ARKELL & COX, L. R., (1949): A Survey of the Mollusca of the British Great Oolite Series. — XXIV+105 p. London (Palaeontogr. Soc.).
- BEAUMONT, G. DE, (1960): Contribution á l'Etude des Genres *Orthacodus* WOODW. et *Notidenus* CUV. (Selachii). — Schw. Pal. Abh. 77, 46 p., 25 fig., 3 tab. Basel.
- BEURLÉN, K., (1934): Monographie der Echinoiden-Familie Collyritidae d'ORB. — Palaeontogr. (A) 80, p. 41—194. Stuttgart.
- CORBOY, G., (1932): Le Callovien de la bordure orientale du bassin de Paris. — Mém. Cart. Géol. France, 263 p., 29 tab. Paris.
- FAVRE, E., (1876): Description des Fossiles du terrain oxfordien des Alpes Fribourgeoises. — Mém. Soc. Pal. Suisse 3, 75 p., 7 tab. Genf.

- FERRARI, A., (1962): Brachiopodi giurassichi dei dintorni de Rovereto (Trentino). — *Giorn. Geol. Ann. Mus. Geol. Bologna ser. 2a*, **29** (1960—61), p. 81—185, 3 tab., 11 fig. Bologna.
- JEANNET, A., (1951): Stratigraphie und Paläontologie des oolithischen Eisenerzlagers von Herznach und seiner Umgebung. — *Beitr. Pal. Schweiz, Geotechn. Ser. Lfg. 13*, **5.**, 240 p., 107 tab. Bern.
- KASZAP, A., (1959): Dogger rétegek a villányi-hegységben (Dogger-Schichten im Villány-Gebirge). — *Földt. Köz.* **89/3**, p. 262—269, tab. 8—16. Budapest.
- KUNZ, B. W., (1964): Die Fauna der Neuhauser Schichten von Waidhofen/Ybbs, N.Ö. (Dogger, Klippenzone). — *Sitzb. Öst. Akad. Wiss. math.-natw. Kl. I*, **173/5—7**, p. 231—276, 2 tab. Wien.
- LAUBE, G. C., (1867): Die Bivalven des Braunen Jura von Balin. — *Denkschr. Akad. Wiss. math.-natw. Cl.* **27**, 53 p., 5 tab. Wien.
- LAUER, G., (1967): Der Kalkalpennordrand im Raume von Ybbsitz. — *Diss. Phil. Fak. Univ. Wien*.
- LOCZY, L. v., (1914—15): Monographie der Villányer Callovien-Ammoniten. — *Geol. Hung.* **1**, p. 255—502, fig. 11—149, tab. 1—14. Budapest.
- LORIOL, P. DE, (1876—78): Monographie paléontologique des couches de la zone a *A. tenuilobatus* (Badener Schichten) de Baden (Argovie). — *Abh. Schw. Pal. Ges.* **3—5**, 197 p., 23 tab. Genf.
- NEUMAYR, M., (1870): Über einige neue oder weniger bekannte Cephalopoden der Macrocephalen-Schichten. — *Jb. kk. Ra.* **20**, p. 147—156, tab. 7—9, Wien.
- (1871): Jurastudien 3. Die Phylloceraten des Dogger und Malm. — *Jb. kk. geol. RA.* **21**, p. 297—378, tab. 12—21. Wien.
- (1871a): Die Cephalopoden-Fauna der Oolite von Balin bei Krakau. — *Abh. kk. geol. RA* **5**, p. 19—54, tab. 9—15. Wien.
- OPPEL, A., (1857): Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands, nach ihren einzelnen Gliedern eingeteilt und verglichen. — 857 p. Stuttgart.
- (1863): Über das Vorkommen von jurassischen Posidonomyen-Gesteinen in den Alpen. — *Zeitschr. deutsch. geol. Ges.* **15** (1863), p. 188—217, tab. 6—8. Berlin.
- D'ORBIGNY, A., (1842—60): Paléontologie française. Terrains Jurassiques. Paris.
- PARONA, C. F. & BONARELLI, G., (1895—97): Sur la fauna du Callovien inférieur (Chana-sien) de Savoie. — *Mém. Acad. Sci., Belles-Lettres et Arts Savoie*, **4. Sér.** **6**, p. 35—211, tab. 1—9, Chambéry.
- POMPECKJ, J. F., (1893): Beiträge zu einer Revision der Ammoniten des schwäbischen Jura. — *Jh. Ver. nat. Naturkd. Württg.* **49**, p. 151—248, tab. 2—8. Stuttgart.
- POPOVICI-HATZEG, V., (1905): Les Céphalopodes du Jurassique moyen du Mt. Strunga (Massif de Bucegi, Roumanie). — *Mém. Soc. Géol. France* **13/3** (Nr. 35) **27** p., 6 tab. Paris.
- QUENSTEDT, F. A., (1858): Der Jura — 842 p., 100 tab. Tübingen.
- SIEBER, R., (1963): Zur Revision der Typensammlung der Geol. Bundesanstalt in Wien (2). — *Verh. Geol. BA* **1963/1—2**, p. 159—163. — Wien.
- SIEMIRADZKI, J. v., (1899): Monographische Beschreibung der Ammonitengattung *Perisphinctes*. — *Palaeontogr.* **45**, p. 69—352, tab. 20—27, 87 Abb. — Stuttgart.
- SIMIONESCU, J., (1898): Über die Kellowayfauna von Valea Lupulei in den Südkarpathen Rumäniens. — *Verh. K. K. Geol. RA* **17/18**, p. 410—415 Wien.
- SPATH, L. F., (1927—1933): Revision of the Jurassic Cephalopod Fauna of Kachh (Cutch). — *Mem. Geol. Survey India, Palaeont. India (N. S.)* **9 Mem. 2**, p. 1—945, tab. 1—130. — Calcutta.
- STAESCHE, K., (1925): Die Pectiniden des Schwäbischen Jura. — *Geol.-Pal. Abh. NF* **15**, 136 p., 6 tab. Jena.

- STURANI, D., (1964): Ammoniti mediogiurassische des Veneto, Fauna des Baiociano terminale. — Mem. Ist. Geol. Min. Univ. Padova **24**, p. 1—43, tab. 1—4, — Padova.
- TILL, A., (1910): Die Ammonitenfauna des Kelloway von Villány (Ungarn). Beitr. Pal. Geol. Öst. Ung.-Orient. **23**, p. 175—199, 251—272, 4 tab., **24**, p. 1—49, tab. 5—12, — Wien.
- TRAUTH, F., (1922): Über die Stellung der „Pieninischen Klippenzone“ und die Entwicklung des Jura in den niederösterreichischen Voralpen. — Mitt. Geol. Ges. **14** (1921), p. 105—264. — Wien.
- UHLIG, V., (1878): Beiträge zur Kenntnis der Juraformation in den karpatischen Klippen. — Jg. kk. geol. RA **28/4**, p. 641—658, tab. 16—17. — Wien.
- (1881): Über die Fauna des rothen Kellowaykalkes der penninischen Klippe Babierzówka bei Neumarkt in West-Galizien. — Jb. kk. RA **31**, p. 381—422, tab. 7—9. — Wien.
- VACEK, M., (1887): Über die Fauna der Oolithe von Cap S. Vigilio, verbunden mit einer Studie über die obere Liasgrenze. — Abh. geol. RA, **12** (1886), p. 57—212, tab. 1—20, Wien.
- WAAGEN, W., (1875): Jurassic Fauna of Kutch. I. The Cephalopoda. — Pal. Indica, Ser. **9**, 247 pp., 60 tab. — Calcutta.
- WENDT, J., (1963): Stratigraphisch-paläontologische Untersuchungen im Dogger West-siziliens. — Boll. Soc. Pal. Italiana **2/1**, p. 57—145, tab. 6—24. — Modena.

Tafelerklärungen:

Tafel 1:

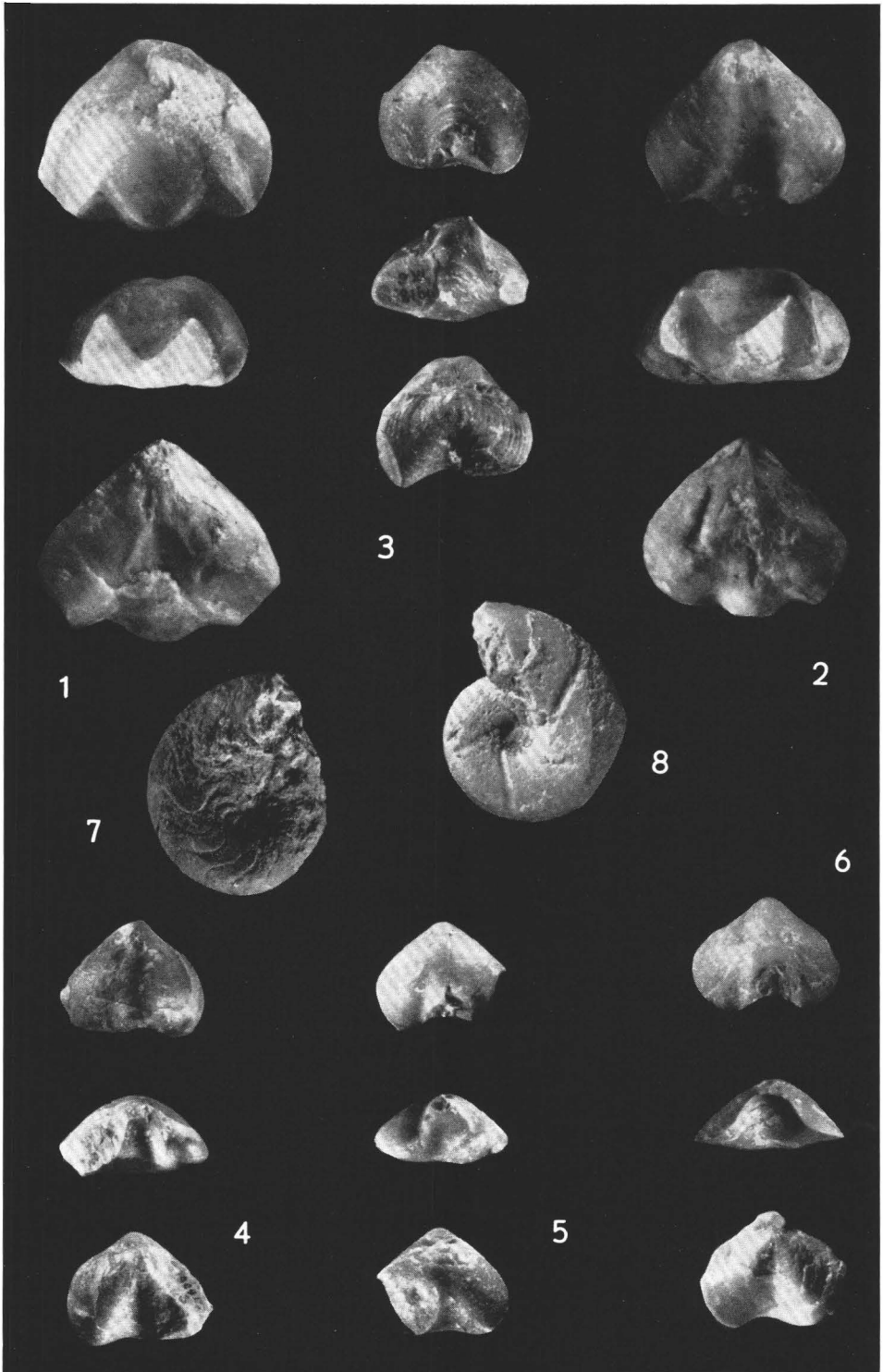
- Fig. 1: „Rhynchonella“ defluxoides UHLIG 1871 — 2 × nat. Gr.
Fig. 2: „Rhynchonella“ defluxoides UHLIG 1871 — 2 × nat. Gr.
Fig. 3: Linguithyris curviconcha (OPPEL 1863) — nat. Gr.
Fig. 4: Linguithyris curviconcha (OPPEL 1863) — nat. Gr.
Fig. 5: Linguithyris curviconcha (OPPEL 1863) — nat. Gr.
Fig. 6: Linguithyris curviconcha (OPPEL 1863) — nat. Gr.
Fig. 7: Pseudaganides krenkeli JEANNET 1951 — nat. Gr.
Fig. 8: Sowerbyceras transiens (POMPECKJ 1893) — nat. Gr.

Tafel 2:

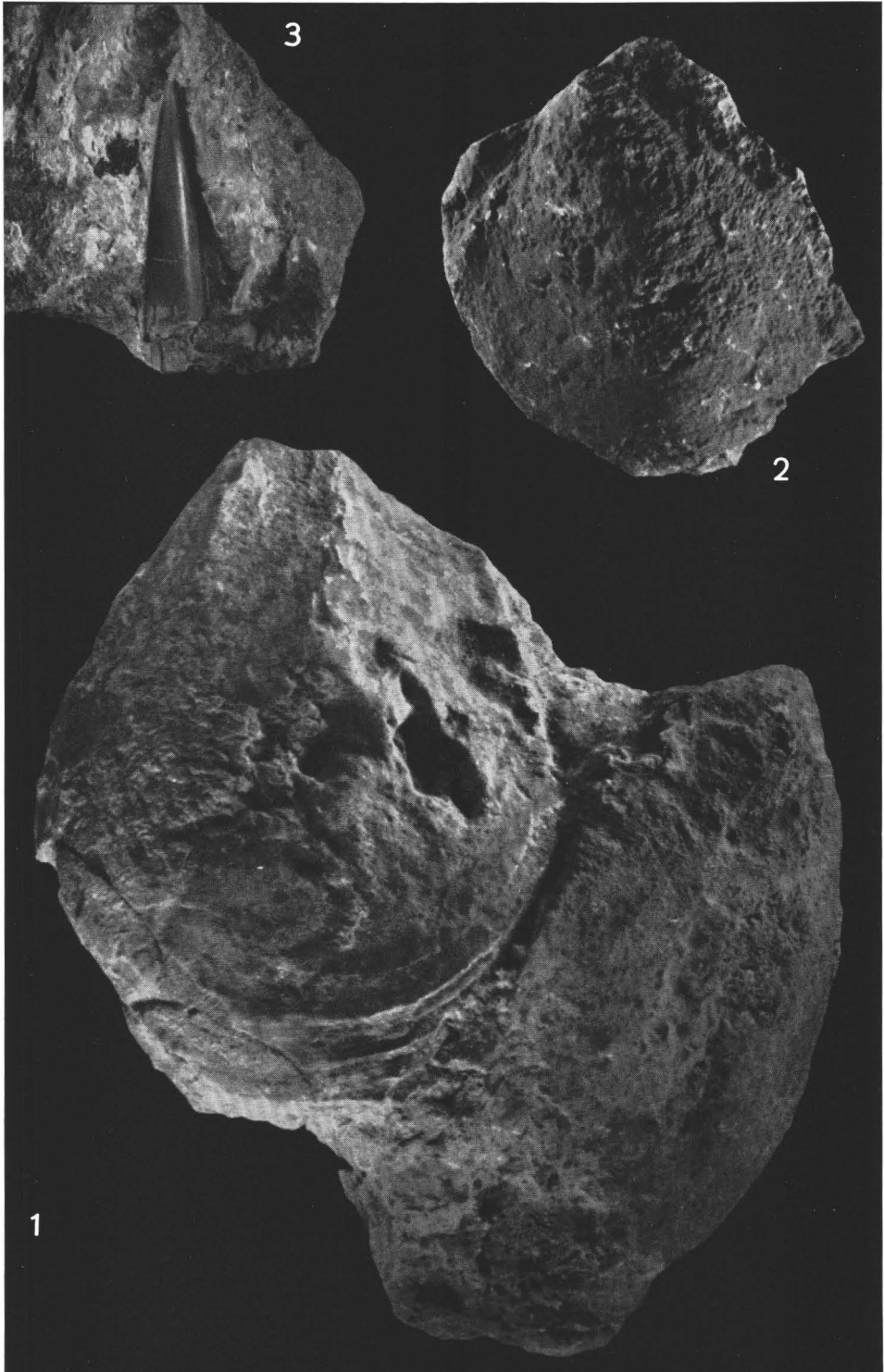
- Fig. 1: Calliphylloceras (Ptychoph.) flabellatum (NEUMAYR 1871) — 0,6 nat. Gr.
Fig. 2: Inoceramus fuscus QUENSTEDT 1858 — 0,6 nat. Gr.
Fig. 3: Inoceramus fuscus QUENSTEDT 1858 — 0,6 nat. Gr.
Fig. 4: Inoceramus oosteri FAVRE 1876 — 0,6 nat. Gr.

Tafel 3:

- Fig. 1: Inoceramus oosteri FAVRE 1876 — nat. Gr.
Fig. 2: Inoceramus oosteri FAVRE 1876 — nat. Gr.
Fig. 3: Orthacodus cf. longidens (AGASSIZ 1834) — 2 × nat. Gr.







Conodonten aus dem tieferen Silur der Kitzbühler Alpen (Tirol)

Von HELFRIED MOSTLER ¹⁾

(Mit 5 Textabbildungen und 1 Tafel)

Manuskript eingelangt am 10. Mai 1967

In einem anchimetamorphen Gebiet, wie in der Nördlichen Grauwackenzone kann man kaum gut erhaltene Mikrofossilien erwarten. Daß es aber auch reliktsch recht gut konservierte Mikrofaunen gibt, soll uns ein Beispiel bei Westendorf, etwa 7 km westlich von Kitzbühel/Tirol, zeigen.

Zunächst muß man sich die Frage stellen, welche Gesteine in anchimetamorphen Gebieten die meisten Aussichten haben, einigermaßen gut erhaltene Mikrofaunen, insbesondere Conodonten, zu führen. Es sind dies vor allem schwarze Dolomit- und dolomitische Kalkgesteine. Das „Bitumen“ bzw. Kohlenstoff spielt bei der Umkristallisation eine Rolle, die bisher noch nicht geklärt ist, und zwar scheint es eine Sammelkristallisation weitgehend zu hemmen.

Weitaus hoffiger als Kalke in Bezug auf Conodonten-Führung haben sich Dolomitgesteine erwiesen, was vor allem auf die Translationsträgheit der Dolomitekristalle zurückzuführen ist. Im Gegensatz zu Dolomiten werden im Zuge einer Durchbewegung bei Kalken die Calcitkristalle zergleiten und naturgemäß alle primären Gefüge verwischen und die Mikrofossilien weitestgehend zerstören ²⁾.

Demnach sind in einem anchimetamorphen Bereich (z. T. schon hoch epimetamorph), was die Conodonten-Führung betrifft, „bituminöse“ Karbonatgesteine im allgemeinen und Dolomitgesteine im speziellen — wenn man von einem primär Conodonten-feindlichen Milieu absieht — recht aussichtsreich.

Eine weitere wichtige Rolle als Konservator von Mikrofossilien spielt die Kieselsäure in diffuser Form, früh-diagenetischer Entstehung. Es darf zu keiner oder nur zu einer sehr geringen späteren Mobilisation der Kieselsäure kommen, damit weder Sedimentgefüge noch Conodonten zerstört werden.

¹⁾ Anschrift des Verfassers: Dr. HELFRIED MOSTLER, Institut für Geologie und Paläontologie der Universität Innsbruck, Universitätsstraße 4.

²⁾ Sehr oft wurde vom Verfasser festgestellt, daß Kalkbänke, die Conodonten-führenden Dolomitgesteinen zwischengeschaltet sind, keine Conodonten führten, was im wesentlichen auf die unterschiedliche Reaktion während der Durchbewegung der beiden Gesteine zurückzuführen sein dürfte.

Einer solchen diffusen SiO₂-Beteiligung am Aufbau der Kalke haben wir die so gut erhaltenen Mikrofaunen von Westendorf zu verdanken.

Das tiefste Silur beginnt nach O. H. WALLISER (1964: 95) mit dem Conodonten-Bereich I, mit Formen, die sich eng an das Ordovizium anschließen; die Grenzziehung ist nach G. FLAJS (1966: 50) noch im vollen Fluß. Für das Vorhandensein des Conodonten-Bereiches I gibt es im Kitzbühler Raum bisher keine sicheren Hinweise, während die darüber folgende *Apsidognathus*-Stufe (O. H. WALLISER 1964: 95) an vielen Stellen nachgewiesen werden konnte. Nach H. MOSTLER (1967) sind sogar die Conodonten-Zonen (*celloni*- und *amorphognathoides*-Zone) in den meisten Fällen einigermaßen gut faßbar.

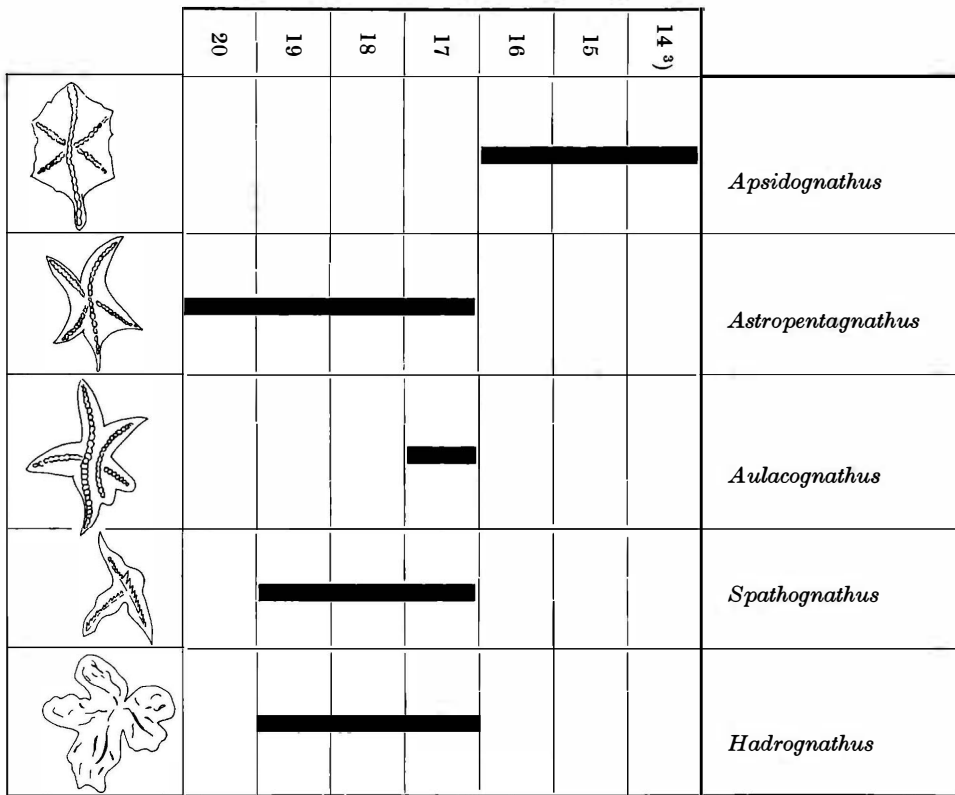
Ein lückenlos aufgesammeltes Profil von Westendorf am Bach oberhalb des Gehöftes Achenberg (3. Steilstufe, 1160 m Höhe) belegt tieferes Llandovery (*celloni*-Zone) aufgrund der reichen im folgenden angeführten Conodonten-Fauna:

- Ambalodus galerus* WALLISER
- Apsidognathus tuberculatus* WALLISER
- ? *Carniodus carinthiacus* WALLISER
- Carniodus carnicus* WALLISER
- Carniodus carnus* WALLISER
- Carniodus eocarnicus* WALLISER
- Hadrognathus staurognathoides* WALLISER
- Hindeodella* sp. WALLISER
- Ligonodina egregia* WALLISER
- Lonchodina fluegeli* WALLISER
- Neoprioniodus costatus paucidentatus* WALLISER
- Neoprioniodus planus* WALLISER
- Neoprioniodus subcarnus* WALLISER
- Neoprioniodus triangularis tenuirameus* WALLISER
- Ozarkodina adiudricis* WALLISER
- Pygodus lyra* WALLISER
- Roundya caudata* WALLISER
- ? *Roundya trichonodelloides* WALLISER
- Spathognathodus celloni* WALLISER
- Spathognathodus pennatus angulatus* WALLISER
- Spathognathodus pennatus pennatus* WALLISER
- Asteropentagnathus irregularis* n. gen. n. sp.
- Aulacognathus kuehni* n. gen. nsp.
- Spathognathodus tyrolensis* n. sp.

Alle, bis auf die letzten drei angeführten Formen, hat O. H. WALLISER 1964 aus den Karnischen Alpen beschrieben; erst in jüngster Zeit gelang es dem Verfasser (H. MOSTLER 1966: 162) auch aus den Kitzbühler Alpen (Lachtal Grundalm bei Fieberbrunn) Formen der *celloni*-Zone nachzuweisen. Sie alle entsprechen der von O. H. WALLISER gegebenen Beschreibung und überschreiten nicht die von ihm angegebenen Variationsbreiten.

Die Conodontenfauna (*celloni*-Zone) von Westendorf weist einige Eigenheiten auf, die bisher von den übrigen Fundpunkten (mittlerweile ist es gelungen, an weiteren 4 Stellen die *celloni*-Zone nachzuweisen) abweicht. Das mag daran liegen, daß entweder in den anderen Profilen die tiefste *celloni*-Zone nicht faßbar war oder aber, daß wir es mit einem Übergangsglied zu WALLISER's Conodonten-Bereich I, vielleicht auch schon mit Conodonten-Bereich I selbst zu tun haben. Für beide Fälle können einige Punkte ins Treffen geführt werden. So treten beispielsweise in der tiefsten *celloni*-Zone zwei bisher unbekannte Gattungen auf (siehe Abb. 1), daneben eine neue Art, die am ehesten der Gattung *Spathognathodus* zuordenbar ist.

Abb. 1. Verbreitung der 5 angeführten Gattungen in der tieferen *celloni*-Zone von Westendorf



Auffällig ist das zur gleichen Zeit massenhafte Auftreten von *Hadrognathus staurognathoides* ⁴⁾, eine Form, die nach O. H. WALLISER (1964: Taf. 5)

³⁾ In der Annahme einer normalen stratigraphischen Abfolge würde das Profil von unten nach oben mit 1–20 nummeriert; bei der Auswertung wurde aufgrund geotektonischer Gegebenheiten, als auch aufgrund der Fauna eine inverse Lagerung erkannt.

⁴⁾ *Hadrognathodus staurognathoides* wurde bisher aus den Kitzbühler Alpen nur aus der *amorphognathoides*-Zone bekannt u. zw. handelt es sich um ein einziges Exemplar (H. MOSTLER 1965: 162).

recht selten vorkommt. Alle eben genannten Conodonten sind schlagartig mit dem erstmaligen Einsetzen von *Apsidognathus tuberculatus* verschwunden.

Nachdem in *Astropentagnathus irregularis* n. gen. n. sp. vom Verfasser ein möglicher Vorläufer von *Apsidognathus* gesehen wird, scheint eine Übergangsposition von WALLISER's Conodontenbereich I zur *celloni*-Zone möglich. Dagegen spricht aber wieder das Auftreten von Formen, die gleichzeitig mit den zwei neuen Gattungen vorkommen, wie *Ambalodus galerus*, *Carniodus carnicus*, *Hindeodella* sp., *Lignonodina egregia*, *Neoprioniodus costatus paucidentatus*, *Neoprioniodus planus*, *Ozarkodina adiutricis*, *Roundya breviaolata*, ? *Roundya trichonodelloides*, *Spathognathodus penatus angulatus*, *Spathognathodus penatus penatus*, alles Conodonten, die bisher mit scharfer Grenze über dem Conodonten-Bereich I einsetzen.

Die Gattung *Astropentagnathus* ähnelt der von O. H. WALLISER (1964: 27) als *Amorphognathus* n. sp. beschriebenen Form. Die Zuordnung zu *Amorphognathus* konnte WALLISER nur aufgrund einer Rekonstruktion von etwa 200 Bruchstücken durchführen, so daß es, ohne die Bestimmung WALLISER's antasten zu wollen, doch im Bereich der Möglichkeit steht, daß es sich dabei um Formen der Gattung *Astropentagnathus* handelt. O. H. WALLISER (1962: 282) hat ja ursprünglich an „... eine eventuell von der ordovizischen Form *Amorphognathus* BRANSON & MEHL 1933 abzuleitende neue Formgattung (Nr. 1; n. gen. A, n. sp. b)“ gedacht. Bis zur Klärung der hier aufgeworfenen Fragen soll die Fauna bisherigen Einstufungen entsprechend, in die tiefere *celloni*-Zone gestellt werden.

Astropentagnathus n. gen.

Derivatio nominis: gr. ὁ ἀστήρ = der Stern; πέντα = fünf; ἡ γνάθος = der Kiefer.

Typische Art: *Astropentagnathus irregularis* n. gen. n. sp.

Diagnose: plattformähnlicher Conodont, von dessen leicht geschwungenen Hauptast zwei Nebenäste abzweigen, wobei einer der beiden Nebenäste immer verzweigt ist; dadurch entsteht das Bild eines unregelmäßig fünfstrahligen Sternes.

Beschreibung: die Gattung ist bisher monospezifisch, daher entspricht ihre Beschreibung der typischen Art.

Astropentagnathus irregularis n. gen. n. sp.

Derivatio nominis: lat. unregelmäßig.

Holotypus: das auf Tafel 1 fig. 3 abgebildete Exemplar.

Locus typicus: Westendorf.

Stratum typicum: Schicht Wi 19.

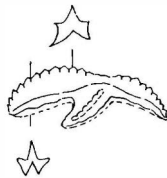
Stratigraphische Verbreitung: tiefere *celloni*-Zone.

Material: 21 Exemplare.

Diagnose: entspricht der Gattungsdiagnose.

Beschreibung: die kräftigen Äste zeigen eine deutliche plattformartige laterale Verbreiterung. Besonders stark ist diese vorne, unmittelbar im Anschluß an das kurze, z. T. nur angedeutete freie Blatt. Von der Mitte des Hauptastes (bzw. Plattform) zweigen die beiden Nebenäste ab. Der unverzweigte Ast auf der einen Seite ist stets nach vorne gerichtet. Der auf der andern Seite liegende verzweigte Ast hat einen kurzen, nach vorne gerichteten und einen längeren, nach hinten gerichteten Seitenast. Der nach hinten gerichtete Seitenast entspricht in der Länge meist dem auf der anderen Seite gelegenen Nebenast. Der Hauptast selbst ist im hinteren Abschnitt, meist aus der Ebene des Conodonten herausgedreht.

Die unter den Ästen entlang ziehende Basalrinne verbreitert sich stark im Bereich der Verzweigung. Die laterale Verbreiterung der Äste verschmälert sich nach unten gegen die Basis zunehmend. Nur im zentralen Bereich des Conodonten kommt es nach einer anfänglichen Einengung unterhalb der „Plattform“ unmittelbar an der Basis wieder zu einer Erweiterung (siehe Abb. 2).

*Astropentagnathus**Apsidognathus*Abb. 2. Seitenansicht von *Astropentagnathus* und *Apsidognathus*

Die vorne steil aufsteigende Bezahnung (seitlich stark komprimierte, verschmolzene, nur an den Spitzen frei endende Zähnchen) nimmt an Höhe gegen die Mitte ab und erreicht im Zentrum das Minimum. Von dort ziehen meist nur mehr kurze, gedrungene Zähnchen bis an das Hinterende.

Bemerkungen: Nach der ursprünglichen, recht weiten Fassung der Gattung *Amorphognathus* durch BRANSON & MEHL 1933 wären die Formen der neu aufgestellten Gattung *Astropentagnathus* der Gattung *Amorphognathus* zuzuordnen. E. B. BRANSON & M. G. MEHL (1933: 126) haben sie folgendermaßen definiert: „Irregularly branched asymmetrical dental plates with rays or branches of varying size and extending in varied directions within a common basal plane that is arched or flat. The rays are more or less laceolate, usually with a raised margin on the oral surface and a conspicuous longitudinal median crest on the oral side that is crenulate, nodose or is constructed of more or less fused tentacles.“

Nachdem M. LINDSTRÖM (1959: 436) die Gattung *Amorphognathus* BRANSON & MEHL 1933 wie folgt enger faßte, ist die Aufstellung der neuen Gattung *Astropentagnathus* gerechtfertigt. "In accordance with Bergström, I propose that the generic name *Amorphognathus* be restricted to species with a more or less straight central axis consisting of an anterior and a posterior process, and with lateral processes that may be bilobate, the lateral process of one side being situated somewhat more anteriorly than those of the other".

Somit ist aufgrund der Nebenastanordnung die Gattung *Amorphognathus* BRANSON & MEHL 1933 deutlich vom *Astropentagnathus* n. gen. wie Abb. 3 zeigt, zu unterscheiden.

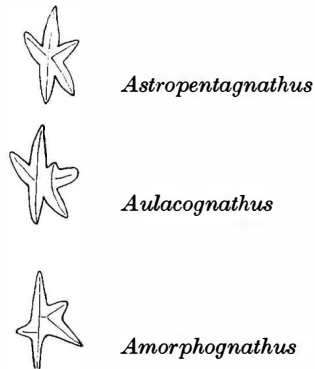


Abb. 3

Beziehungen: Durch eine sich stark verbreiternde Plattform der an sich gewölbten Formen von *Astropentagnathus*, sowie durch das sich immer deutlicher herausentwickelnde freie Blatt (siehe Abb. 4) und dieselbe Art der Bezahnung des freien Blattes (Abb. 2) wie bei *Apsidognathus* WALLISER 1964 lassen im *Astropentagnathus* n. gen. einen Vorläufer von *Apsidognathus* vermuten.

Aulacognathus n. gen.

Derivatio nominis: gr. ἡ αὐλαξ = die Furche; ἡ γνάθος = der Kiefer.

Typische Art: *Aulacognathus kuehni* n. gen. n. sp.

Diagnose: mehr oder weniger stark aufgewölbte, plattformähnliche Conodonten, deren Hauptast zwei Nebenäste führt, wobei ein Nebenast durch eine deutliche Furche vom Hauptast getrennt wird.

Beschreibung: Bisher nur monospezifische Gattung, daher entspricht ihre Beschreibung der typischen Art ⁵⁾).

⁵⁾ Von einer weiteren Aufspaltung in zwei Arten wurde wegen der wenigen hier vorliegenden Formen abgesehen.

Aulacognathus kuehni n. gen. n. sp.

Derivatio nominis: nach Herrn Prof. Dr. OTHMAR KÜHN, Wien.

Holotypus: Das auf Taf. 1, Fig. 14 abgebildete Exemplar.

Locus typicus: Westendorf.

Stratum typicum: Schicht Wi 17.

Stratigraphische Verbreitung: tiefere *celloni*-Zone.

Material: 10 Exemplare.

Beschreibung: die massig ausgebildeten Äste sind plattformartig erweitert. Die auffallende, sich zwischen dem Hauptast und Nebenast tief einschneidende Furche entstand dadurch, daß der Nebenast dreilappig aufspaltete, wobei sich die Zahnreihen des nach vorne gerichteten Seitenastes mit dem nach hinten gerichteten verbunden haben. Dadurch ergibt sich eine

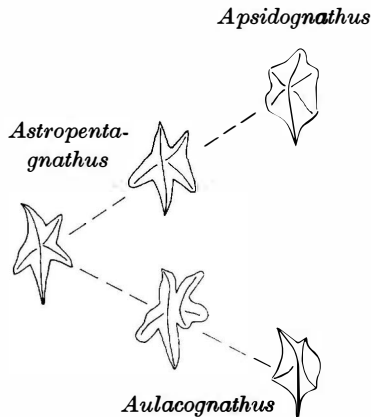


Abb. 4. *Astropentagnathus* als mögliche Ausgangsform von *Apsidognathus*

dem Hauptast subparallel verlaufende Zähnchenreihe, welche die Zähnchen des dritten Seitenastes bzw. Seitenlappens vom Hauptast vollkommen abschneidet. Einige Formen (siehe Taf. 1, Fig. 15) haben den dritten Seitenlappen nicht ausgebildet; an seine Stelle tritt eine starke Aufwölbung. Der Hauptast, hinten immer abgebogen, trägt vorne seitlich komprimierte Zähnchen, die nach hinten an Größe abnehmen, gleichzeitig plump und knötchenähnlich werden.

Die schmalen Basalrinnen sind im Bereich der Verzweigung stark erweitert. Bei extremen Formen zeichnet sich die zwischen Haupt- und Nebenast eingeschaltete Furche auch in der Basis ab.

Beziehungen: Abb. 4 zeigt die sehr wahrscheinliche Ableitung von *Astropentagnathus*, die sich durch eine weitere Differenzierung des verzweigten Nebenastes herausgebildet haben dürfte.

Spathognathodus BRANSON & MEHL 1941*Spathognathodus tyrolensis* n. sp.

Derivatio nominis: nach dem Bundesland Tirol.

Holotypus: das auf Taf. 1 Fig. 19, 20 abgebildete Exemplar.

Locus typicus: Westendorf.

Stratum typicum: Schicht Wi 18.

Stratigraphische Verbreitung: tiefere *celloni*-Zone.

Material: 6 Exemplare.

Diagnose: *Spathognathodus* BRANSON & MEHL mit einer, auf der einen Seite, zu einem langen, spitz zulaufenden, viele Zähnchen tragenden Ast ausgeweiteten Basalgrube, der auf der andern Seite schräg gegenüber ein unbezahnter Lappen entspricht.

Beschreibung: Die Basalgrube ist auf der einen Seite zu einem langen, spitz zulaufenden Ast erweitert. Dieser trägt 5—8 Zähnchen. Auf der andern Seite, schräg gegenüber weitet sich die Basalgrube zu einem unbezahnten, kurzen, etwas stärker aufgewölbten Lappen aus, dessen Rand vorne fast rechtwinklig absteht, nach hinten einen allmählichen Verlauf mit dem Blatt

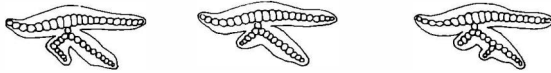


Abb. 5. Astdifferenzierungen bei *Pterospathodus amorphognathoides* WALLISER 1964

bildet. Ast und Lappen stehen zum Blatt mit einem Winkel von 60° (siehe Taf. 1 Fig. 20). In der Mitte des Blattes erhebt sich ein die anderen Zähnchen überragender, nach vorne geneigter Hauptzahn. Charakteristisch ist eine das Blatt auf beiden Seiten säumende Plattform.

Abschließend sei noch kurz auf die beobachteten Astdifferenzierungen bei *Pterospathodus amorphognathoides* WALLISER eingegangen. *Pt. am.*, nach der die höhere Zone der *Apsidognathus*-Stufe benannt ist (O. H. WALLISER 1964, tritt sehr häufig auf. Unter den vielen Exemplaren (ca. 500) fanden sich Formen, die die von O. H. WALLISER (1964: 67) angegebene Variationsbreite überschreiten.

Der Hauptast von *Pt. am.* führt einen verzweigten Nebenast, wobei der längere Seitenast nach vorne, der kürzere nach hinten gerichtet ist. Soweit entsprechen die Formen der von O. H. WALLISER (1964) gegebenen Beschreibung. Zusätzlich ließen sich noch folgende Fälle einer Astdifferenzierung feststellen (Abb. 5).

a) am nach vorne gerichteten Seitenast zweigt ein zweiter kleiner, nach hinten gerichteter Seitenast ab (Abb. 5, Fig. 2).

b) vom nach hinten geneigten, kürzeren Seitenast zweigt ein weiterer, nach vorne gerichteter Seitenast ab (Abb. 5, Fig. 3).

Zusammenfassung

Nach einer kurzen Diskussion über Conodonten-höffige Karbonatgesteine aus einem anchimetamorphen Gebiet, wie es die nördliche Grauwackenzone darstellt, wird auf eine recht gut erhaltene, artenreiche Conodontenfauna aus dem tieferen Silur (Llandovery) von Westendorf bei Kitzbühel in Tirol hingewiesen.

Zwei neue Gattungen daraus werden beschrieben und ihre Beziehungen zu der Gattung *Apsidognathus* WALLISER 1964 aufgezeigt. Aus demselben Profil stammt auch eine neue Art, die zunächst der Gattung *Spathognathodus* BRANSON & MEHL 1941 zugeordnet wird.

Eine kurze Beschreibung über beobachtete Ast-Differenzierungen bei der monospezifischen Gattung *Pterospathodus* WALLISER 1964 bildet den Abschluß der Arbeit.

Literatur

- ASH, S. R. (1961): Bibliography and Index of conodonts. 1949—1958. — *Micropaleontology*, 7, 213—244, New York.
- BRANSON, E. B. & MEHL, M. G. (1933): Conodont studies no. 3; Conodonts from the Grassy Creek shale of Missouri. — *Mo. Univ. Studies*, 8, 171—259.
- FAY, R. O. (1952): Catalogue of Conodonts. — *Kansas Univ. Press. Univ. Pal. Contr. Vertebrata*, art. 3, 206.
- FLAJS, G. (1966): Conodontenstratigraphische Untersuchungen im Raum von Eisenerz, Nördliche Grauwackenzone. — Unveröff. Diss. Univ. Graz, 78 S., Graz.
- LINDSTRÖM, M. (1959): Conodonts from the Cruglimestone (Ordovician, Wales). — *Micropaleontology*, 5, 427—452, New York.
- (1964): Conodonts. — Elsevier Verl. 196 S., London.
- MOSTLER, H. (1965): Conodonten aus dem Paläozoikum der Kitzbühler Alpen (Tirol). — *Verh. Geol. B. A. Wien* 163—167, Wien.
- (1966): Zur Einstufung der „Kieselschiefer“ von der Lachtal-Grundalm (Fieberbrunn, Tirol). — *Verh. Geol. B. A.* 157—169, Wien.
- (1967): Das Silur im Westabschnitt der Nördlichen Grauwackenzone (Tirol und Salzburg). — *Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Wien* (in Druck).
- WALLISER, O. H. (1962): Conodontenchronologie des Silurs (-Gotlandiums) und des tieferen Devons mit besonderer Berücksichtigung der Formationsgrenze. — *Sympos. Silur-Devon, Bonn-Bruxelles 1960*, 281—287, Stuttgart.
- (1964): Conodonten des Silurs. — *Abh. hess. L. A. Bodenf.* 41, 106 S., Wiesbaden.

Tafelerklärung:

Tafel 1

(Vergrößerung: 20×. Fig. 8, 9 und 24: 40×)

Fig. 1—11: *Astropentagnathus irregularis* n. gen. n. sp.

Fig. 3 Holotypus (Wi 19, Inv. Nr. 8118/1), Fig. 8 Basalgrube.

Fig. 12—15: *Aulacognathus kuehni* n. gen. n. sp.

Fig. 14 Holotypus (Wi 17, Inv. Nr. 8118/2).

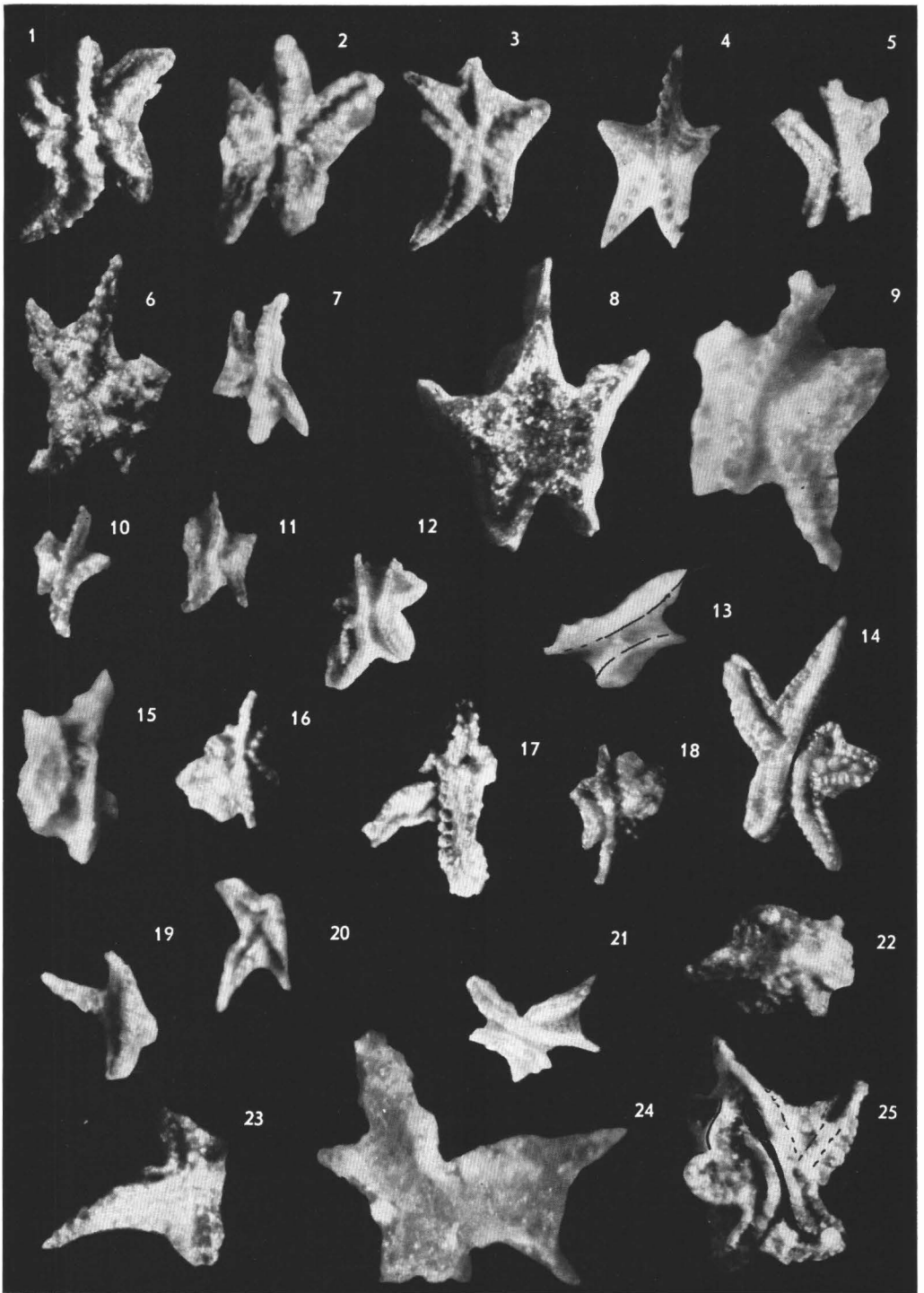
Fig. 16, 18, 22: *Apsidognathus tuberculatus* WALLISER 1964 (Wi 12, Inv. Nr. 8119).

Fig. 17, 19, 20, 23: *Spathognathodus tyrolensis* n. sp.

Fig. 19 Holotypus von oben, Fig. 20 Holotypus von unten (Wi 18, Inv. Nr. 8118/3).

Fig. 21, 24, 25: *Aulacognathus kuehni* n. gen. n. sp.

Fig. 24 von unten (Wi 17, Inv. Nr. 8118/2).



Neuer Beitrag zum *Hystrix*-Horizont Europas

Von Maria MOTTL

(Mit 5 Textabbildungen und 2 Tafeln)

Manuskript eingelangt am 6. April 1967

Die Bedeutung der Kleinsäugerfaunen bei paläontologischen Forschungen tritt in den letzten Jahrzehnten immer mehr in den Vordergrund. Zahlreiche Veröffentlichungen von F. HELLER, M. KRETZOI, G. BRUNNER, B. KURTÉN, O. FEJFAR, I. GROMOW, A. J. ARGYROPULO, K. KOWALSKI, besonders aber die eingehenden Bearbeitungen und Auswertungen von D. JÁNOSSY führten zur Feststellung, daß im europäischen Jungpleistozän sich eine gut umrissene Zeitspanne abzeichnet (ausgehendes Letztinterglazial bis Würmanfang), die D. JÁNOSSY (1964 S. 184) den „*Hystrix*-Horizont“ Europas nannte.

Zu den *Hystrix*-Faunen zählte er die der Höhle Iljinska I b. Odessa, teils die von Binagady b. Baku, die der Lambrecht-Szárázgerence-Kiskevélyerhöhle (unt. Schicht)¹⁾ und des Kisköhátschachtes in Ungarn, die Fauna aus der Veternica-Höhle b. Zagreb in Jugoslawien, die der Repolusthöhle in Österreich, schließlich die des Dürr- und Fuchsloches und des Roten Berges b. Saalfeld in Deutschland.

In Österreich ist bis jetzt nur eine einzige *Hystrix*-Fundstelle, die Repolusthöhle b. Peggau im Südosten des Landes bekannt, die anderen als solche gemeldeten Funde erwiesen sich als *Meles*- und *Castor*-Reste.

Zur Zeit der Veröffentlichung der Ergebnisse der Hauptgrabung in dieser Höhle meinerseits (1951) stand aus Europa ein nur sehr dürftiges jungpleistozänes Vergleichsmaterial zur Verfügung, das zumeist als *H. leucura* SYKES oder *H. hirsutirostris* BRANDT bezeichnet wurde. Seither sind aus zwei Höhlen der österreichischen Randgebiete u. zw. aus der Lambrecht K.-Höhle in Nordungarn (Schichten IV-V, ausgehendes R—W) und aus der Veternica-Höhle in Nordjugoslawien (Schichten j—i, spätes R—W bis Würmanfang) zahlreiche Neufunde beschrieben und auch das reiche *H. vinogradovi* ARG.-Fundgut aus Binagady (Mittelpleistozän bis R—W) neu bearbeitet worden.

M. MALEZ (1963) bezeichnete die jugoslawische Form als *H. cristata minor*, als einen kleinen, von den bisher bekannten Fossilformen abweichenden, von den rezenten Arten noch *H. cristata* am nächsten stehenden Typus, der

¹⁾ In dieser Höhle gehört *Hystrix* nicht dem Jungwürm, sondern dem Altwürm-Horizont an.

in der Fauna zu den Warmelementen zählt, wie auch JÁNOSSY, HELLER, BRUNNER, MUSIL, KOWALSKI u. a. *Hystrix* als einen Vertreter wärmeren Klimas betrachten.

D. JÁNOSSY (1953, 1959, 1961, 1964) kam auf Grund seiner Vergleichsuntersuchungen zum Ergebnis, daß die im europäischen Jungpleistozän, so auch in Ungarn so selten anzutreffende, kleinwüchsige Type, deren erstes Erscheinen mit dem späten Altpleistozän-Niveau in Braşov in Rumänien gegeben ist, die nächsten Beziehungen zu der südrussischen Art *H. vinogradovi* aufweist, von dieser höchstens nur unterartlich abgesondert werden könne, weshalb sie am entsprechendsten als *H. cf. vinogradovi* zu benennen wäre.

So wuchs mein Interesse nachzuprüfen, welchem Typus die *Hystrix*-Funde aus der Repolusthöhle angehören. Dabei kam mir in Graz und in Wien das Studium rezenter Vergleichsmaterials (*Atherurus*, *Acanthion* und zahlreiche Exemplare der *cristata*-Gruppe wie *cristata cristata*, *senegalica*, *africae-australis*¹⁾ sehr zu Hilfe, wofür ich Herrn Kustos Dr. K. MECENOVIC, Zool.

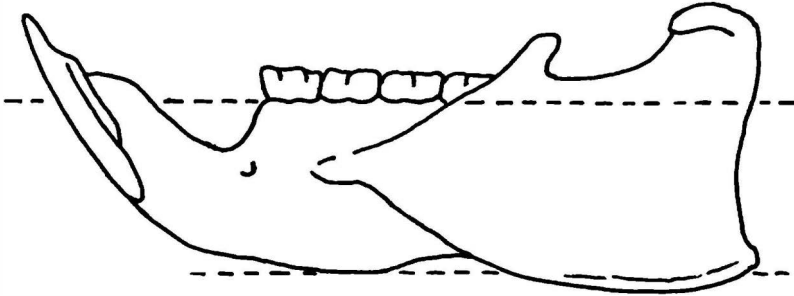


Abb. 1. *Hystrix cristata* L. Linker Unterkiefer. Rezent. Nat. Gr.

Abt. des Joanneums in Graz und Herrn Kustos Dr. K. BAUER, Zool. Abt. am Naturhist. Museum in Wien herzlich danke. Für die morphologischen Einzelheiten bezüglich *H. leucura hirsutirostris* bin ich D. JÁNOSSY Budapest sehr zu Dank verpflichtet. Wertvolle Angaben fand ich auch in der zusammenfassenden Hystriciden-Arbeit von E. MOHR (1965).

Nach I. GROMOW (1952) und D. JÁNOSSY (1964) sind die wichtigsten Charakterzüge der Mandibeln (die meisten Fossilfunde sind Unterkieferreste) in ihren Proportionen und nicht in ihrer Bezahnung bzw. in den Schmelzschlingenstrukturen der Zähne zu suchen, da letztere mit der fortschreitenden Abkautung starken Veränderungen unterworfen sind.

Die Ergebnisse meiner Studien sollen hier nur kurz zusammengefaßt werden. Ich fand, daß sich ein *cristata*-Mandibeltypus gut vom *hirsutirostris*-Typus unterscheiden ließ.

Der Unterkiefer der *cristata*-Gruppe (Abb. 1) ist gestreckter, niedriger,

¹⁾ Nach E. MOHR (1965) gibt es Mischlinge zwischen *H. africae-australis* und *H. cristata*, weshalb es sich wahrscheinlich nur um Rassen oder Unterarten derselben Spezies handelt.

bei waagrechter Einstellung des Alveolarrandes der Zahnreihe liegt der Ramus ascendens tief, sein nur schwach konvexer Unterrand befindet sich so tief wie der Corpus-Unterrand oder noch tiefer. Die Masseter-Fläche ist antero-posterior sehr gedehnt, die Incisura mandibulae daher relativ lang und seicht, der niedrige Processus coronoideus sich stark nach hinten neigend. Die Massetercrista reicht häufig bis unter P_4 . Der Condylus ist kräftig entwickelt, überragt die Zahnreihe jedoch nur wenig. Der Kaudalrand des Ramus ascendens verläuft fast senkrecht bis zum gut geprägten Proc. angularis. Die Pars incisiva ist kräftig gebaut und sie reicht mit dem oberen Symphysenende über das Niveau des Alveolarrandes der Zahnreihe. Diesen Typus zeigen nicht nur die *cristata cristata*-Mandibeln, sondern auch die von *senegalica* und *africae australis* in meinem Vergleichsmaterial. Mit vorgerücktem Alter wird dieser Typus gedrungener, seine Hauptzüge ändern sich jedoch nicht.

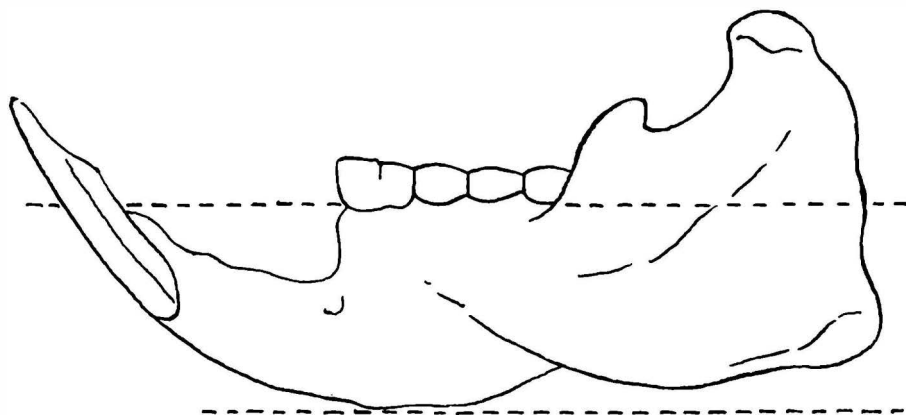


Abb. 2. *Hystrix leucura hirsutirostris* BRANDT. Rezent. Nat. Gr.

Der *hirsutirostris*-Unterkiefer (Abb. 2, gezeichnet nach I. GROMOW 1952 bzw. nach D. JÁNOSSY 1964) ist gedrungener, höher, bei waagrecht Verlauf des Alveolarrandes liegt der Ramus ascendens bedeutend höher, mit dem Condylus gut höher als beim *cristata*-Typus hinaufgehend, auch sein stark konvexer Unterrand höher als der des Corpus liegend. Die Masseterfläche ist weit weniger längsgedehnt, die Incisura mandibulae deshalb relativ kurz und steiler gestellt, steiler gerichtet auch der stärker entwickelte Proc. coronoideus. Die Massetercrista endet unter M_1 . Der Kaudalrand des Ramus ascendens ist konvexer, der Condylus relativ schwächer als bei *cristata*. Schwächer gebaut und kürzer ist auch die Pars incisiva, mit dem oberen Symphysenende das Niveau des Alveolarrandes nicht überragend.

Besonders gut heben sich die Verschiedenheiten ab, wenn man die beiden Typen ineinander projiziert.

Betrachtet man das Fossilmaterial so zeigt sich, daß der Holotypus des *H. cristata minor* MALEZ (Abb. 3, gezeichnet nach M. MALEZ 1963 Taf. V, Fig. 1 a—c) aus der Veternica-Höhle auch meinen Untersuchungen nach über-

wiegend die Merkmale des *cristata*-Typus besitzt, was die Konturzeichnungen besser als Worte veranschaulichen. Auch Ramushöhe (35,6 mm), Mandibellänge (89,3 mm), Zahnreihenlänge (etwa 31 mm) fallen in die Variationsbreite des *H. cristata* (30–43,7 mm, 72–105 mm, 27,2–38,5 mm nach D. JÁNOSSY, G. S. MILLER, A. SULIMSKI und eigene Messungen), wenn es sich auch um niedrigere Werte handelt.

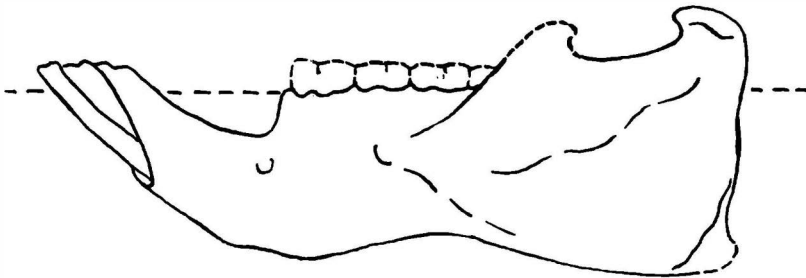


Abb. 3. *Hystrix cristata minor* MALEZ. Veternica-Höhle. Nat. Gr.

Außer den zahlreichen, zumeist juvenilen Resten aus der Veternica-Höhle wurde aus Jugoslawien nur ein M_2 sin. u. zw. aus der Parska golobina (I. RAKOVEC 1961) bekannt, der mit seinen stark schräg gestellten ersten beiden Innensynklinalen dem Veternica- so auch dem *cristata*-Typus gut entspricht.

Der Unterkiefer des *H. vinogradovi* ARG. von Binagady (Abb. 4, gezeichnet nach I. GROMOW 1952 bzw. nach D. JÁNOSSY 1964 Abb. 2/13) weicht in seinen Proportionen stark vom Veternica-Typus ab. Bei waagrechtem Alveolarrandverlauf fällt die weit höhere Lage des Ramus ascendens, sowie die

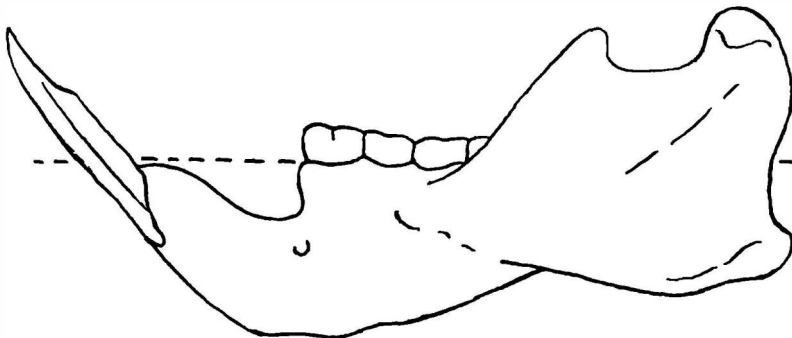


Abb. 4. *Hystrix vinogradovi* ARG. Binagady. Nat. Gr.

kürzere, gedrungenerere, kaum bis zum Niveau des Alveolarrandes reichende Pars incisiva neben anderen weniger auffallenden morphologischen Verschiedenheiten sogleich ins Auge, Merkmale, die die südrussische Form dem rezenten *hirsutirostris*-Typus näher rücken. Ramushöhe (31–35 mm), Zahnreihenlänge (27–31 mm), besonders aber die Mandibellängen (78–85 mm) sprechen für den grazileren, doch gedrungeneren Bau des *vinogradovi*-Unterkiefers. Bezüg-

lich der Gebisse der jugoslawischen und südrussischen Form fielen mir der mesial gut gerundete D_4/P_4 -Zahnumriß und die stärker schräggestellten vorderen Innensynklinale der M_{1-2} des *H. cristata minor* auf.

Das ungarische Material umfaßt mehrere Mandibelfragmente und verschiedene andere Skeletteile, die von D. JÁNOSSY als *H. cf. vinogradovi* bezeichnet wurden. Soweit das die Beurteilung der Fragmente erlaubt, sind sie proportionsmäßig dem *vinogradovi* und nicht dem *cristata minor*-Typus zuzuordnen, mit einer etwas tieferen Ramus-Lage als bei der südrussischen Form. Die stärksten Exemplare stammen aus der Kiskevélyerhöhle, sie entsprechen Repolustfunden. Die von D. JÁNOSSY abgebildeten (1964, Taf. II, Abb. 2—3) Molaren aus der Lambrecht K.-Höhle stimmen form- und strukturmäßig frappant mit denen aus der Repolusthöhle überein und gleichfalls groß ist die Ähnlichkeit auch mit Gebißresten von Binagady und vom Roten Berg b. Saalfeld. Gegenüber *H. cristata* rezent und dem *Veternica*-Typus ist bei stärkerer Abkautung die zweite Innensynklinale der M_{1-2} weniger schräg gestellt, was auch die Repolustfunde zeigen.

Die meisten *Hystrix*-Reste aus der Repolusthöhle b. Graz (Mand. sin. mit I, D_4 — M_3 , Mand. dext. mit M_{1-2} , I sup.-Reste, Femurfragment) konnten in der rostbraunen Kulturschicht bereits während der Hauptgrabung (1948—51) geborgen werden, allein der M^2 sin. kam anlässlich der Nachgrabung (1954—55) aus dem rostbraunen Lehm des am Höhlenende liegenden Schachtes zusammen mit vielen Wildschweinresten aus einer Tiefe von 2,5 m zutage.

Auf Grund der viele Waldelemente enthaltenden Fauna (Braunbär, Dachs, Marder, Panther, Wildkatze, Siebenschläfer, Hirsch, Reh, Wildschwein), der Holzkohlenreste der Stieleiche (*Quercus*) und Rotbuche (*Fagus sylvatica*) sowie der reichen, eine noch starke Clacton-Tradition aufweisenden tayacienartigen Kultur reihte ich die *Hystrix*-führende rostbraune Schichte dem späten Letztinterglazial (R—W, Eem-Warmzeit) zu (1951, 1956, 1960, 1964), was das Vorkommen vieler primitiv-deningeroider Höhlenbärenreste nur noch bestärkte. In der überlagernden geringmächtigen, grausandigen Kulturschicht waren keine *Hystrix*-Funde anzutreffen.

Infolge der Verschiedenheiten gegenüber *H. cristata* rezent und der Ähnlichkeit mit ungarischen und deutschen Fossilfunden bezeichnete ich die Repolustform 1951 als *H. cf. hirsutirostris*.

Projiziert man die Konturen des besterhaltenen Unterkiefers (Abb. 5) in die Konturzeichnung des jugoslawischen und südrussischen Typus, so ergibt sich klar eine Übereinstimmung mit der Binagady-Form: Der Ramus ascensus ist von gut höherer Lage als bei *H. cristata minor*, die Pars incisiva dagegen kürzer, mit dem oberen Symphysenende nur bis zum Niveau des Alveolarrandes der Zahnreihe reichend. Die Massetercrista endet mit einer starken Knochenerhebung unter dem M_1 .

Der Schneidezahn des unter dem D_4 22 mm hohen Kiefers ist abgebrochen, sein medio-lateraler Durchmesser beträgt 4,8 mm, der antero-posteriore 5,8 mm, er zeigt klar das für *Hystrix* bezeichnende Übergreifen der Schmelz-

fläche etwas auch auf die Innenseite. Der M_3 hat seine volle Größe noch nicht erreicht und vor dem stärker abgekauten M_1 ist noch der D_4 zu sehen (Taf. I Abb. 1). 1951 bezeichnete ich diesen Zahn, da ich darunter keinen Zahnkeim vorfand und die M_{1-2} schon ziemlich abgekaut waren, als einen P_4 . D. JÁNOSY verdanke ich den Hinweis auf den späten Zahnwechsel auch der fossilen Tiere.

Die D_4 des *cristata minor* sind etwas kleiner (7,1–7,3 mm lang, 5 mm breit) und mesial viel gerundeter als beim Repolust-*Hystrix* (8 × 6 mm), dessen gerundet dreieckige Kaufläche mehr mit dem D_4 der Binagady-Form übereinstimmt. Auch die vier Innensynklinalen haben dieselbe Anordnung wie an den ungarischen und südrussischen Funden und gleich abgespreizt sind auch die beiden hinteren Wurzeln.

Die M_{1-2} (M_1 8 mm lang, 6,5 mm breit, M_2 8,5 mm lang, 6,6 mm breit) haben, wie erwähnt, eine frappante Ähnlichkeit mit den Funden aus der Lambrecht-Höhle und von Binagady, aber auch mit der Zahnreihe vom Roten Berg b. Saalfeld. Größenmäßig gleicht dieser Repolust-Unterkiefer starken Exemplaren aus der Kiskevélyerhöhle in Ungarn.

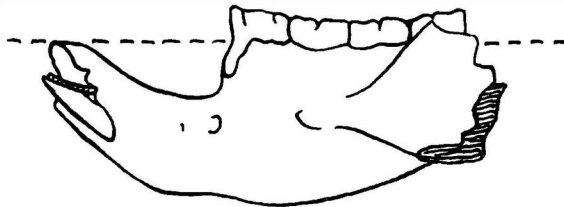


Abb. 5. *Hystrix cf. vinogradovi* ARG. Mand. sin.-Fragment. Repolusthöhle. Nat. Gr.

Der M_3 ist erst im Durchbruch. Die D_4 — M_3 -Länge beträgt 31,5 mm, bei *H. vinogradovi* 27–31 mm, bei *H. cristata minor* etwa 31 mm.

Das rechte Mandibelstück ist unvollständiger, es trägt nur M_{1-2} in stark usiertem Zustand, die vorhandenen Merkmale entsprechen jedoch demselben Typus. Die Außenbucht der Molaren ist im Gegensatz zum vorigen Unterkiefer nur mehr als vom Schmelzaußenrand abgeschnürte langschmale Schmelzinsel vorhanden. Am 7 mm langen und 6 mm breiten M_1 sind vier, am 7,8 mm langen und 6,2 mm breiten M_2 fünf Innensynklinalenreste zu sehen.

Der gut erhaltene, stark gekrümmte I sup. hat einen medio-lateralen Durchmesser von 5,4 mm und einen antero-posterioren von 6 mm, er zeigt, wie schon die I inf., bezeichnendes *Hystrix*-Gepräge.

Die Innenbucht des 7,1 mm langen und 6,8 mm breiten M^2 sin. ist noch vorhanden, die Außensynklinalen jedoch schon abgedämmt. Der Zahn ist nicht so gerundet viereckig wie der der Veternica-Form und rezenter *cristata*-Individuen, sondern gerundet dreieckig, mit der Breitseite nach vorn gerichtet und kaudal sehr verjüngt. Es sind unvollständige Wurzelgebilde zu sehen.

Vom Femur sin. ist die proximale Hälfte erhalten geblieben, es besitzt typische *Hystrix*-Merkmale, wie ich mich beim Studium rezenter Skelette

überzeugen konnte: sehr starken, runden Kopf (18×17,5 mm), stark abgeschnürten Hals, kräftigen großen und knopfförmigen kleinen Trochanter. Die medio-laterale Diaphysenbreite (14,4 mm) ist nur wenig mehr als die des *H. cristata minor* (12,7—13,3 mm nach M. MALEZ 1963).

Auf Grund der Übereinstimmung mit den südrussischen und ungarischen Funden gehört die *Hystrix*-Art der Repolusthöhle der *H. vinogradovi*-Gruppe und nicht, wie das aus zoogeographischen Gründen zu erwarten gewesen wäre, dem südlichen *cristata*-Kreis an. Typusmäßig sind damit stärkere Beziehungen zum rezenten *H. hirsutirostris* (= *H. leucura hirsutirostris*) gegeben.

Von den wenigen *Hystrix*-Funden Deutschlands stammt der von E. v. STROMER (1912 Fig. 149) als *H. leucura* Sykes abgebildete vollständige, zwar ergänzte Unterkieferast aus dem Dürerloch b. Regensburg, der Größenangabe nach, von einem ähnlich schwächtigen Tier, wie die Mandibel aus dem Kisköhát-Schacht aus Ungarn. Durch die Form und höhere Lage des Ramus ascendens, die kürzere, nur bis zum Niveau des Alveolarrandes der Zahnreihe reichende Pars incisiva entspricht die Mandibel dem *vinogradovi*- und nicht dem *cristata*-Typus, so auch die Schmelzstruktur der Zähne. Die M_3 -Umriss sind gewiß verzeichnet. Auf anatomische Unterschiede zwischen dem Dürerloch- und dem Veternica-Unterkiefer wies auch M. MALEZ (1963) hin.

Die Zahnreihe vom Roten Berg b. Saalfeld in Thüringen, von D. JÁNOSSY (1964 Taf. II, Abb. 6) gut abgebildet, stimmt wie erwähnt mit denen aus der Lambrecht- und Repolusthöhle, aber auch mit der des *H. vinogradovi* von Binagady gut überein. Die Länge des im Durchbruch befindlichen M_3 (8,1 mm) ist gegenüber dem Repolust-Exemplar (7,1 mm) und den südrussischen Funden (6,3—7,5 mm) erwähnenswert.

Die *Hystrix*-Reste aus Oberfranken (Zwergloch und Hasenloch b. Pottenstein, Hoeschhöhle, Fuchsloch b. Siegmansbrunn; J. RANKE 1879, A. NEHRING 1880, 1891, G. BRUNNER 1954, F. HELLER 1955) und das juv. Femurstück der Spaltenausfüllung des Seveckenberges b. Quedlinburg im nördlichen Mitteldeutschland (A. NEHRING 1904) sind teils zu dürftig. Eine zahnlose Mandibel aus dem Fuchsloch wurde von A. NEHRING 1879 interessanterweise nicht als *hirsutirostris*, sondern als *H. cristata* bestimmt, das Unterkieferbruchstück mit P_4 — M_2 von S. SCHAUB bearbeitet und von G. BRUNNER als *H. schaubi*, mit näheren Beziehungen zu *H. (Acanthion) brachyura*, benannt. Diese letztere Art besitzt meinen Studien nach eine sehr *cristata*-ähnliche Ramusgestaltung und wenn die von G. BRUNNER gegebene Umrißzeichnung richtig ist, so müßte der schwächte, mit einem aberranten P_4 ausgestattete Unterkieferrest auf Grund der tiefen Lage seines Ramus ascendens eher dem *cristata*-Typus zugereicht werden, was zu überprüfen wäre.

Die spärlichen Funde der ČSSR (Kotlaře b. Prag und aus der Žižková dira) fügen sich nach D. JÁNOSSY in die Variationsbreite der *vinogradovi*-Gruppe. V. ZÁZVORKÁ (1944) beschrieb die von der letzteren Fundstelle als *H. leucura* Sykes (= *indica*). Die Zahnmaße entsprechen denen der Repolustfunde.

Durch den Nachweis des *vinogradovi*-Typus des süddeutschen Kieferastes und der Repolustfunde zeichnet sich eine Wanderrichtung vom Kaukasus-Gebiet über Südrußland nach Ungarn, ČSSR bis Süd-Mitteldeutschland und Österreich ab, womit A. NEHRING's (1891) Auffassung bezüglich einer östlichen und nicht südlichen Herkunft der Tiere erneut bekräftigt wäre. Auch D. JÁNOSSY (1964) nimmt eine Expansion von Osten her an.

Für eine solche Interpretation wäre auch J. NIETHAMMER (1963) indem er darauf hinweist, daß die jungpleistozänen kleinwüchsigen, früher mit *leucura* identifizierten *Hystrix*-Funde nicht mit der südlichen *cristata*-Gruppe in Verbindung zu bringen sind, da sie von der italienisch-nordafrikanischen Art zu verschieden sind.

Zur stratigraphischen Verwertbarkeit der *Hystrix*-Funde trägt auch die Tatsache bei, daß solche dem faunistisch gut durcharbeiteten, wärmeren, älteren letztinterglazialen Horizont von Taubach-Weimar-Ehringsdorf-Rabutz-Fontéchevade fehlen, wie solche auch, mit einer Ausnahme, in den mittelwürminterstadialen (W I—II) Faunen Europas nicht vorkommen. Das Einzeler-scheinen von *Hystrix* in diesem Horizont Jugoslawiens (Parska golobina, I. RAKOVEC 1961) würde den stratigraphischen Wert von *Hystrix* nicht vermindern, da in Jugoslawien und Norditalien in diesem Niveau auch *Dicero-rhinus kirchbergensis* noch vorkommt, wogegen diese Art aus Mitteleuropa schon mit dem R—W verschwindet.

Wie erwähnt, kamen in der Repolusthöhle im *Hystrix*-Niveau auch zahlreiche Wildschweinreste, eines der Charaktertiere der *Hystrix*-Faunen zum Vorschein. Besonders viele solche Funde lieferte die Nachgrabung im Jahre 1954—55 im Schacht des Höhlenendes. Die hohe Zahl der Reste in der rostbraunen Kulturschichte ist schon deshalb bemerkenswert, da im Pleistozän Österreichs Wildschweinfunde äußerst selten sind.

Es konnten insgesamt 81 *Sus*reste geborgen werden, also bedeutend mehr, als aus Höhlen Ungarns oder Jugoslawiens. Viele solche Funde lieferten dagegen die unteren Travertine von Weimar-Taubach-Ehringsdorf sowie die unteren Schichten der Grimaldi-Höhlen (M. BOULE 1910).

Nach H. D. KAHLKE (1955), E. THENIUS (1960), D. JÁNOSSY (1964), H. G. STEHLIN (1932) u. a. sind Wildschweine typische Vertreter der Warmzeit-Waldfaunen des Mittel- und Jungpleistozäns, Tiere der Eichenwälder, die strenge Kälte schlecht vertragen und nach D. JÁNOSSY (1964) diesbezüglich so empfindlich, wie Reh und Wildkatze sind.

Die Schwarzwildreste der Repolusthöhle rühren überwiegend von bis zwei Jahre alten Jungtieren her, wie das ja auch in der Veternica-Höhle der Fall war, solche adulter Tiere sind selten.

Infolge der vielen atavistischen Züge der Höhlenbären aus der rostbraunen Schichte (M. MOTTL 1956, 1960, 1964) sowie des östlichen Charakters der *Hystrix*-Reste, interessierte mich natürlich festzustellen, wie sich die Gebißmerkmale der *Sus*-Funde zu jenen der rezenten *scrofa*-Gruppe einerseits, zu den des älterpleistozänen Materials anderenteils verhalten um so mehr, da mir

in Graz und Wien ein sehr reiches Vergleichsmaterial mit zahlreichen Milchgebissen zur Verfügung stand, wogegen die jungpleistozänen *Sus*-Reste der bekannten Fundstellen nur selten eine eingehendere Bearbeitung erfuhren.

Vollständigere Schädel Funde kamen aus der Repolusthöhle leider keine ans Tageslicht, die Maxillareste enthalten jedoch das vollständige Milchgebiß sowie die M^{1-2} mehrfach belegt. Hier sollen die Charakteristika, der rezenten *scrofa*-Gruppe gegenüber gestellt, nur kurz behandelt werden.

Die P^1 wurden, wie bei der rezenten *scrofa*-Gruppe, nicht gewechselt. Es sind zweiwurzelige, aus einem Haupt- und Nebenhügel bestehende, schwach komprimierte Zähne, die ovaler, massiver gebaut als bei *scrofa* rezent sind. Die Maße (Länge 9–10 mm, Breite 4,1–4,2 mm) liegen innerhalb der Variationsbreite der rezenten Art (Länge 7,5–11 mm, Breite 3,2–4,4 mm).

Der zweiwurzelige D^2 ist gegenüber *scrofa* rezent ebenfalls massiger gebaut (Länge 10 mm, Breite vorn 4 mm, Breite hinten 6 mm gegen 9,2–11,2 × 3,8–5 × 5,2–6 mm bei *scrofa* rezent), der mesiale Zahnnumriß ist fast rechteckig, bei der rezenten Art gerundeter. Kaudal, besonders labial ist der Zahn verbreiteter, wie ich dies an keinem rezenten D^2 sehen konnte (Tafel I, Abb. 2). Der Haupthöcker ist durchwegs schwach entwickelt, labial flach bis eingesenkt, während rezente D^2 einen stärkeren-höheren, labial konvexeren Haupthöcker haben. Ein Cingulum ist nur vorn-innen und hinten-innen schwach vorhanden, bei *scrofa* rezent kräftiger geprägt und häufig durchlaufend. Unter dem D^2 ist der P^2 -Keim angelegt.

Der dreiwurzelige D^3 ist gleichfalls von gedrungen-plumperem Bau (Länge 12,5 mm, Br. vorn 6–6,3 mm, Br. hinten 8,8–9 mm, bei *scrofa* rezent 12,7–14 × 5–6,8 × 7,8–9 mm) und kaudal stärker verbreitert als bei *scrofa* rezent, die beiden hinteren Wurzel stark abgespreizt (Abb. 3, Tafel I). Der Haupthöcker ist weniger komprimiert und schneidend als bei der rezenten Art, das Innencingulum zwar durchlaufend und geperlt, doch schwächer entwickelt. Unter D^3 befindet sich der Keim des P^3 . Die rezenten D^3 fand ich öfters vierwurzelig.

Die D^4 -Maße (Länge 14–15 mm, Br. v. 12–12,2 mm, Br. h. 12–13 mm) entsprechen Maximalwerten meines Vergleichsmaterials (12,8–15,8 × 9,8–12 × 9,8–12,3 mm). Es sind kräftig-breit gebaute, trapezförmige Zähne mit für diese Milchzähne bezeichnende kürzere Innenlänge, kleinem-niedrigem vorderem Innenhöcker. Die Lingualwand dieser Höcker ist flach und schräg d. h. der Mediane zu geneigter, an rezenten D^4 gewölbter und steiler-senk-rechter. Vorder- und Hinteringulum, die labialen Basalwarzen sind gut geprägt, wogegen weder ein Zentral- noch ein Talonhügel vorhanden, wo diese doch an rezenten D^4 zumeist gut entfaltet sind. Viel reichlicher gefurcht ist der Schmelz der rezenten *scrofa*-Gruppe im allgemeinen, auch die Cingula besser gekerbt und oft können 5–6 Wurzeln gezählt werden.

Die M^1 (Länge 18,5–19,3 mm, Br. v. 14–15,3 mm, Br. h. 15–15,6 mm, bei *scrofa* rezent 15,2–19,2 × 12,1–16 × 12,2–16,2 mm) haben eine sehr einheitliche Struktur, auch ihre Furchenzahl ist konstant. Der Zentralthöcker

(Metaconulus) ist schwach geprägt, an rezenten *scrofa*-M¹ gut stärker entwickelt, so auch das Vordercingulum. Die Lingualwand der beiden Innenhöcker ist glatt, flach, an rezenten M¹ gut gefurcht und konvexer. Ein Talonhöcker fehlt entweder oder ist nur schwach geprägt, an rezenten M¹ zumeist kräftig entfaltet. Die Seitenwände sind der Mediane zu geneigter, an rezenten Zähnen steiler-senkrechter.

Der M² ist ein breitgebauter, kräftiger Zahn (Länge 26,2, Br. v. 20 mm, Br. h. 19 mm, bei *scrofa* rezent 22,6—24 × 17—20,5 × 16,1—21 mm) und wie der M¹ mit einfacherer Kerbung, schwächer entwickelter Medianknospe des Vordercingulums, schwachem Zentral- und Talonhügel, flachen Innenwänden der Innenhöcker, mit schrägen, der Mediane zu geneigten Seitenwänden. Rezente *scrofa*-M² sind reichlicher gekerbt mit starker Vorderknospe, kräftigem Zentral- und Talonhügel, steilen Seitenwänden. Rezente *scrofa vittatus*-M¹⁻² haben dagegen eine weniger differenzierte Struktur, sind jedoch merklich quadratischer als die aus der Repolusthöhle.

Es liegen mehrere auch vollständige Unterkiefer, alle nur von Jungtieren vor. Am besterhaltenen Unterkiefer (M₃ im Durchbruch) ist der aufsteigende Ast, verglichen mit Mandibeln ähnlich alter *scrofa* Tiere, weniger steil gestellt d. h. mehr nach hinten geneigt, auch ist die Pars incisiva vorn gesenkter, ähnlich wie bei *vittatus*- und *verrucosus*-Individuen (Tafel II, Abb. 1—2). Selten kommen solche Typen auch unter weiblichen *scrofa*-Exemplaren vor. Der Corpus ist labial unter dem M₂ flach wie bei *scrofa* und *vittatus*, während die *verrucosus*-Mandibeln hier aufgetrieben sind (E. MOHR 1960). Die Gesamtlänge des Unterkiefers, vom oralsten Alveolenrand bis zum Condylus, beträgt 242 mm, die Höhe des Ramus ascendens, von der Spitze des Proc. coronoideus bis zum Unterrand des Angulus 100 mm, die Corpushöhe unter M₁ 32 mm, die Dicke hier 24 mm, es handelt sich also um einen mehr gedrungen gebauten Unterkiefer mit noch urtümlicheren Zügen, die teils auch an *scrofa* Individuen des Neolithikums anzutreffen sind.

Die erhalten gebliebenen I₂ sind mit einem starken Mediankiel und seitlichen Cristen versehen. Die I₁ und I₃ fehlen. Der abgebrochene C folgt nach einem Abstand von 5,5 mm, sein Querschnitt ist nur schwach scrofisch, es handelt sich um einen juvenilen weiblichen Unterkiefer. 3 mm hinter dem C folgt die einfache, 7 mm lange und 4 mm breite P₁-Alveole. Die rezenten P₁ (7,6—10 mm lang, 3,3—4 mm breit) sind zumeist zweiwurzellig oder verschmolzen zweiwurzellig, selten nur einwurzellig, sie können auch fehlen.

Die P₂ trennt eine Lücke von 8 mm von den P₁. An gleichalten *scrofa*-Individuen sind die Diastemata und die Pars incisiva länger, diese Unterkiefer wirken gestreckter. Gegenüber *scrofa* rezent fällt die Kürze (11,2 mm lang, 5,5 mm breit, bei *scrofa* rezent 12—14 × 5—5,5 mm) des zweiwurzelligen P₂, sein weniger komprimiertes, schneidendes Gepräge, das schwächere Paraconid und der ebensolche Talonhügel, besonders aber die basal-linguale Verdickung des Zahnes auf, die dem rezenten *scrofa* fehlt.

Relativ kurz und vorn schmal sind auch die zweiwurzelligen, hinter dem

Haupthöcker beidseits eingedellten, basal in der Mitte etwas eingeschnürten P_3 (13,8 mm lang, vorn 6,2 mm, hinten 7,1 mm breit, bei *scrofa* rezent $14-15 \times 6,5-8,8 \times 6,3-10,2$ mm). Rezente *scrofa*- P_3 haben ein stärkeres und höheres Paraconid, einen seitlich gewölbten, oft gut zweigeteilten Haupthöcker, auch ein gut geprägtes Vordercingulum und einen stärkeren Talonhöcker, wie auch die $P_{2,3}$ besonders an weiblichen Exemplaren oft viel hypsodonter und differenzierter sein können.

Die zweiwurzigen, hinter dem Metaconid eingedellten P_4 fügen sich in die Variationsbreite der rezenten *scrofa*-Zähne (15,2 mm lang, vorn 8,2 mm, hinten 9,2 mm breit, bei *scrofa* rezent $15-15,5 \times 8,6-9,8 \times 8,5-10,3$ mm), die gegenüber den Repolustfunden ein stärkeres Cingulum, höheres Paraconid, kräftigeres Metaconid und ebensolchen Talonhöcker besitzen. Rezente männliche Exemplare haben mesial gut breitere $P_{3,4}$.

Die M_1 wirken massiger-breiter als entsprechende rezente *scrofa*- M_1 (Länge 17,1–17,3 mm, Br. v. 11–12 mm, Br. h. 12–12,2 mm, bei *scrofa* rezent $17-19 \times 9-11,2 \times 10,2-12,8$ mm), ihre Kerbung ist einfacher, die vier Höcker, besonders die beiden äußeren sind nicht so gut geprägt, der Zentral- und Talonidhügel, sowie das Hintercingulum schwächer ausgebildet, die Seitenwände nicht so steil-senkrecht, sondern der Mediane zu geneigter, schiefer.

Dasselbe Gepräge bezeichnet auch die M_2 (24,5–25,4 mm lang, vorn 15–16 mm, hinten 15,2–16,2 mm breit, bei *scrofa* rezent $19,8-25 \times 11,2-16 \times 12-18$ mm).

Von den unteren Milchzähnen ist nur der D_4 voll erhalten, der breiter-massiger als rezente *scrofa*- D_4 wirkt (19 mm lang, vorn 6,8–7,1 hinten 9–10 mm breit, bei *scrofa* rezent $18-21,3 \times 6-7,7 \times 8,1-9,7$ mm). Wie schon an den anderen Zähnen, fällt die schwächere Entfaltung des Zentralhöckers und des Talonidhügels gegenüber *scrofa* rezent auf, auch haben die *scrofa*- D_4 ein gut geprägtes Schlußcingulum.

Zusammenfassend ergibt sich, daß die Wildschweinform aus der rostbraunen Kulturschicht der Repolusthöhle gegenüber der rezenten *scrofa*-Gruppe einen weniger langgestreckten Schädel und Unterkiefer mit kürzeren Diastemata hatte. Zahlreiche strukturelle Merkmale weisen auf eine einfachere, urtümlichere Prägung sowohl der Milch- als auch der bleibenden Zähne hin, wodurch sich Beziehungen zur Stammform der *scrofa*-Gruppe: *Sus scrofa vittatus* und auch zu *Sus verrucosus* ergeben.

In Anbetracht der Eigenheiten und Verschiedenheiten der Gebisse erscheint am zweckmäßigsten, mangels an weiteren ausführlicheren Bearbeitungen auch an anderem Material, diese Repolust-Form als *Sus scrofa* ssp. fossilis zu bezeichnen.

In der, die rostbraune Kulturschicht überlagernden geringmächtigen grausandigen Kulturschichte konnten keine Wildschweinreste geborgen werden, wogegen der aus der darüberfolgenden graubraunen interstadialen

Ablagerung ergrabene letzte Backenzahn ein bereits sehr evoluiertes Gepräge mit riesigem Zentralthöcker, starkem Verbindungs- und Schlußhügel besitzt.

In der Veternica-Höhle Nordjugoslawiens kamen die weit spärlicheren Wildschweinreste nur aus der spätletztinterglazialen Schicht j und dann wieder erst aus dem Postglazial zutage. Der von M. MALEZ auf Taf. XXIII 1 a—c abgebildete juvenile Schädel scheint ebenfalls einem gedrungeneren Typus mit einem kaudal sehr ausgezogenen Hinterschädel, diesbezüglich also mehr *vittatus-verrucosus* ähnlich, angehört zu haben. Die Milchzähne sind schlanker als die der Repolust-Form. Das Mandibelfragment war der Abbildung nach vorn ähnlich, wie Repolustfunde gesenkt, der Ramus ascendens jedoch steiler, die M_1 schlanker, mit senkrechteren Seitenwänden und stärker entwickeltem Zentral- und Talonidhöcker.

Näheres über das *scrofa*-Material aus der Lambrecht K.-Höhle Ungarns wurde von D. JÁNOSSY (1964) leider nicht berichtet. Im Karpathenbecken ist diese Art hauptsächlich im R—W bis Würmanfang anzutreffen.

Die von H. D. KAHLKE (1958) für *Sus scrofa*-Reste aus dem unteren Travertin von Taubach-Ehringsdorf angegebenen Meßwerte (M_2 22,9—23,7 mm lang, 17,9 mm breit) weisen auf einen ähnlich gedrungeneren-breiten Zahnbau, wie beim *scrofa*-Typus der Repolusthöhle hin. Eine nähere Bearbeitung der Funde steht noch aus (V. TOEFFER 1963), so auch der Reste von Steinheim a. d. Murr (K. D. ADAM 1954).

Ein gedrungenerer Unterkiefer-Typus ist auch aus den unteren Schichten der Grimaldi-Höhlen bekannt (Grotte du Cavillon, M. BOULE 1910, Pl. XX, Fig. 8), dessen Gebißwerte den mit den Repolust-Funden ähnlich breiten Bau der Zähne gut ausdrücken, nur scheinen die Zentral- und Talonidhöcker entwickelter, die Seitenwände der Molaren senkrechter, die Diastemata länger zu sein.

Interessanterweise fand ich an Funden aus dem Altpleistozän von Hundsheim in N.Öst. (Sammlung des Paläont. Inst. der Universität Wien) eine ähnlich schräge, der Mediane zu geneigtere Seitenwandgestaltung der oberen Molaren, wie das den Repolust-Funden eigen ist, bei übereinstimmendem Furchenmuster, doch stärker geprägtem Zentral- und Talonhügel vor. Das Mandibelfragment von ebendort ist sehr stark, massig, hoch (unter dem M_1 56,5 mm gegen 30—32 mm an Repolust-Mandibeln, die Dicke ebenda 32,5 mm gegen 24—25,5 mm der Funde aus der Repolusthöhle), der Ramus ascendens steiler gerichtet, die Pars incisiva jedoch, wie am vorher behandelten Unterkiefer aus der Repolusthöhle, abgesenkt. Die relativ kleinen C sind stark scrofisch, länger auch die Diastemata. Die Pm sind größer-breiter, auch etwas hypsodonter als die aus der Repolusthöhle, die P_2 kompresser (14,5 × 9,7 mm), ihr Haupthügel labial gewölbter, eine basal-linguale Verdickung des Zahnes fehlt. Die P_4 (17,8 × 8,8 × 9,7 mm) sind dagegen strukturell den aus der Repolusthöhle vorliegenden ähnlich, nur größer-massiger. Im Gegensatz zu den kräftigen Pm sind die Molaren nicht länger und auch nur wenig breiter als die aus der Repolusthöhle (M_1 17 mm lang, vorn 11,6 mm, hinten 13,2 mm breit,

M_2 24,8 mm lang, vorn 16,7 mm, hinten 17,5 mm breit). Ihre Schmelzkerbung ist einfacher als bei *scrofa* rezent, auch der Zentralhöcker wie bei der Repolust-Form schwach entwickelt, die Seitenwände jedoch im Gegensatz zu der der Mol. sup., steiler.

Sehr stark gebaut ist auch der Unterkiefer von Jockgrim (S. E. KUSS 1961), mit starken-breiten Pm, kurzbreiten $M_{1,2}$ und sehr großem M_3 , wie auch ein sehr kräftiger, massiger Unterkiefer, jedoch mit längeren Diastemata als bei *scrofa* rezent, kennzeichnet auch *Sus scrofa mosbachensis* KÜTHE. Näher wurden leider nur die M_3 dieser Unterart untersucht.

Für die Untersuchung der Hundsheimer Funde danke ich Herrn Univ. Prof. Dr. E. THENIUS bestens.

Ein Vergleich der übrigen Skelettreste der *Sus*-Form aus der Repolusthöhle mit der *scrofa*-Gruppe, ergab bezüglich des ersten Halswirbels kürzere Alae und quergedehnteren Arcus cranialis-Vorderrand, einen sagittal kürzeren Proc. spinosus des Epistropheus als bei *scrofa* rezent, eine gut höher ansetzende Spina scapulae, eine stärkere mediane Einschnürung der Trochlea humeri, ein mehr gerade gerichtetes Olecranon der Ulnae, einen geraderen Corpus und sehr schwachen Trochanter minor des Femurs, eine weniger quergedehnte Talusfazette der Tibiae, die schmalere Gestalt der Tali mit manchen Eigenheiten, wie stärker entwickelten inneren Rollkamm, tiefere Rollfurche, stärkere Knickung der Trochlea, tieferen-größeren Sulcus, verschmälertere Cuboideum-Fazette, verbreitertere Scaphoideum-Fläche, reduziertere Calcaneus-Artikulation. Die proximale Gelenkfazette der Mc III erscheint quergedehnter, die proximale-kaudale Fläche für den Mc V größer, die cuboidale Fläche des Mt IV größer-breiter, dessen dem Mt III dienende vordere innere Fazette flacher.

Es sind demnach auch im Skelettbau mehrere Abweichungen vorhanden, die eine subspezifische Abtrennung der Repolustfunde nur stützen würden.

Einige weitere, für den europäischen *Hystrix*-Horizont bezeichnende Kleinsäugerreste aus der Repolusthöhle sollen im folgenden noch kurz besprochen werden.

Aus der rostbraunen Kulturschichte kamen 37 verschiedene Reste, aus der darüberlagernden grausandigen Kulturschichte lediglich ein Femur des Riesenhamsters *Cricetus cricetus major* WOLDR. zum Vorschein, welche Subspezies in spätletztinterglazialen Sedimenten Mitteleuropas häufig auftritt.

Große Hamsterformen sind als *Cr. cr. runtonensis* NEWT. schon vom Altpleistozän an bekannt und diese Unterart lebte noch im späten Großinterglazial (M—R, Heppenloch, K. D. ADAM, B. KURTÉN). S. SCHAUB (1930) betrachtete diese Form mit dem späteren *Cr. cr. major* für identisch, doch wies F. HELLER (1958) auf Verschiedenheiten im Molarenbau hin, die eine subspezifische Abtrennung rechtfertigen.

Als *Cricetus cr. major* werden große Hamster ab dem Mittelpleistozän (Tarkö-Felsnische in Nordungarn, D. JÁNOSSY 1962) gemeldet, aber besonders bezeichnend werden sie im ausgehenden Letztinterglazial bis Würmanfang,

zumeist mit *Hystrix* zusammen erscheinend: Lambrecht K.-Köhle in Ungarn, Veternica-Höhle in Jugoslawien, Fuchsloch b. Siegmansbrunn, Roter Berg b. Saalfeld und Hoesch-Höhle in Deutschland.

Zusammen mit den Neufunden der Nachgrabungen in der Repolusthöhle erweitert sich die Variationsbreite der Condylarlänge für die Mandibel auf 40—42,5 mm, für die Molarenlänge der M_{1-3} auf 9,6—10,4 mm, für die Unterkieferhöhe unter M_1 auf 11,2—12,2 mm, für die volle Länge der adulten Humeri auf 46,5—55 mm, für deren Distalbreite auf 14—16 mm, bezüglich der Ulnalängen auf 51—53 mm, der der Femora auf 55—61 mm. Auffallend lang sind die Tibiae, leider alle ohne die proximale Epiphyse: 51—61 mm.

Übereinstimmende Molarenlängen besitzen Mandibelfunde aus der Veternica-Höhle (10,4 mm), aus dem Fuchsloch b. Siegmansbrunn (9,2—10,1 mm), aus den letztinterglazialen Schichten der Kleinen Teufelshöhle b. Pottenstein (9,3—11,6 mm), aus der Vypustehöhle (10 mm) und vom Roten Berg v. Saalfeld (bis 10,7 mm). Die aus dem Interglazial von Lobsing in Süddeutschland (F. HELLER 1960) zeichnen sich durch eine geringere Condylarlänge (36,2 mm) aus.

Die M_{1-3} -Länge der Mandibel aus dem Mittelpleistozän der Tarkö-Felsenische wird von D. JÁNOSSY (1962) mit 10,4 mm, mit den Werten aus der Repolusthöhle gleichfalls übereinstimmend, angegeben, somit auch in die Variationsbreite der altpleistozänen Subspezies fallend.

Die Meßwerte der Extremitätenknochen aus der Repolusthöhle sind durchwegs höher als die aus den letztinterglazialen Ablagerungen der Lambrecht K.-Höhle und von Lobsing, sie entsprechen jenen vom Roten Berg v. Saalfeld (S. SCHAUB 1935) und aus der Veternica-Höhle.

Auf Grund der neuen Vergleiche handelt es sich wahrlich um „Riesenhämster“ aus der Repolusthöhle.

Aus dem unteren Teil des letztinterglazialen Schichtverbandes in der Ziegelei von Bohunice b. Brno, ČSSR, beschrieb R. MUSIL 1960 eine kleine Säugetierfauna, die starke Beziehungen zur letztinterglazialen Fauna von Ehringsdorf aufweist. MUSIL führt auch Dachsröste als *Meles meles* L. an, hebt hervor, daß der M_1 zwischen dem Proto- und Hypoconid eine schwache Schmelzerhebung zeigt, die er an rezenten M_1 der ČSSR nicht fand und bringt damit den taxonomischen Wert dieses beim altpleistozänen *Meles atavus* KORM. vom Somlyóhegy b. Betfia noch stark entwickelten Zwischenhöckers (T. KORMOS 1914) erneut zur Diskussion.

Die geologisch jüngeren Funde von Gombasek besitzen nach M. KRETZOI (1938) diesen Nebenhöcker schon wesentlich schwächer geprägt. Jungpleistozänen *Meles-M_1* aus Ungarn soll nach T. KORMOS dieser Zwischenhöcker fehlen, an altalluvialen und rezenten Dachsmolaren kann er jedoch ganz schwach ausgebildet sein (siehe auch M. KRETZOI 1938 und F. HELLER 1958), weshalb M. KRETZOI diesem Merkmal eine geringere Bedeutung zuerkannte und die altpleistozäne Form als *Meles meles atavus* nur subspezifisch absonderte. Dem

ältestpleistozänen *Meles thoralis* VIRET fehlt dieser Zwischenhöcker, so auch *M. m. atavus* aus Erpfingen (Spaltenfüllung, F. HELLER 1958).

Auf Grund der Beobachtungen von R. MUSIL, der auffallend gehäuften atavistischen Züge der Höhlenbärenreste aus dem „*Hystrix*-Niveau“ (rostbraune Kulturschichte) der Repolusthöhle, sowie des diesbezüglich ebenfalls interessanten *Sus*-Fundgutes, nahm ich eine Revision auch des durch die Nachgrabungen in den Jahren 1954–55 vermehrten *Meles*-Materialies vor um so mehr, da auch Dachreste im Jungpleistozän Österreichs recht selten sind.

Aus der rostbraunen Kulturschichte der Repolusthöhe kamen 24 Stück, aus der grausandigen Kulturschichte 8 Dachsfunde zutage.

Die P¹ wurden immer entwickelt, die P² sind zwei- bis einwurzelig. An den P⁴ fiel mir die stärkere innere Talonbildung, an den M¹ der mesial und lingual stark abgeschnürte, gut kräftiger entwickelte vordere Innenhöcker gegenüber der rezenten Art auf, wodurch der Innenrand des Zahnes sagittal nicht gerade, wie bei *Meles meles* rezent im allgemeinen verläuft, sondern hinter dem Protocon stark eingebuchtet, tief konkav ist. Diese bezeichnende Ausbildung zeigen auch die M¹ aus der überlagernden grausandigen Kulturschichte. Bei rezenten Tieren kommen gering eingebuchtete Typen selten vor. Die Länge der M¹ schwankt zwischen 16–16,5 mm gegen 14,3 mm der M¹ von Ehringsdorf, ihre Breite zwischen 11,8–12,3 mm gegen 10 mm der *Meles*-Form aus Ehringsdorf, sie gehörten durchwegs starken Tieren an.

Dies bezeugen auch die Schädelfunde aus der rostbraunen Schichte der Repolusthöhle, die eine Basilarlänge von 129–136 mm gegenüber 113–137,6 mm bei *Meles meles* rezent und eine Jochbogenbreite von 84–85 mm gegen 69,4–86,6 mm beim rezenten Dachs haben.

Die Mandibellängen fand ich mit 93–95 mm gegen 79–100 mm der rezenten Tiere. Sehr interessant verhalten sich die M₁, deren Länge 16–18 mm, ihre Breite 7,2–9 mm betragen. An den Unterkiefern, sowohl aus der rostbraunen wie auch aus der darübergelagerten grausandigen Kulturschichte, konnte ich am M₁ zwischen dem Proto- und Hypoconid eine gut abgeschnürte, rundlich-höckerförmige oder mehr wulstig-längliche Schmelzanschwellung sehr deutlich wahrnehmen. Dadurch ist die Labialwand des Zahnes hier merklich höher als an rezenten *Meles meles*-M₁ i. a., an nicht usierten Zähnen 3,9 mm hoch, also fast so hoch wie das Entoconid. An rezenten Dachszähnen aus der Steiermark konnte ich diese Schmelzgebilde, die keine Cingulumelemente sein können, da sie gut höher liegen, und die wulstigen wie abgeschnürte, verdickte Schneidekantenteile erscheinen, nicht nachweisen, wohl aber, sehr abgeschwächt, an einem neolithischen Unterkiefer aus der Steiermark, sowie an einigen rezenten Mandibeln aus Niederöst., wobei aber rundlich-höckerförmige Schmelzerhebungen fehlten.

An einem M₁ aus der Repolusthöhle fand ich außer diesen Zwischengebilden eine höckerförmige Schmelzanschwellung auch vor dem Entoconid, welchen Nebenhöcker T. KORMOS (1914) auch für *Meles atavus* anführt. Am Kaudalrand der M₁ sind zwischen Hypoconulid und Entoconulid 3 bis 5 gut

geprägte Höckerchen vorhanden, wie diese auch die Form von Erpfingen (F. HELLER 1958) bezeichnen.

An den Mandibeln aus der Repolusthöhle wurden die P_1 immer ausgebildet, die P_2 sind zumeist zwei-seltener einwurzelig.

Die Meßwerte der M^1 , M_1 sowohl der Repolust-, wie auch der Ehringsdorfer-Bohunice- und *Meles meles atavus*- sowie *Meles thoralis*-Funde fallen in die Variationsbreite des rezenten *Meles meles* (M^1 -Länge 11,2–16,4 mm, Breite 10,4–13,7 mm, M_1 -Länge 14–19,6 mm, Breite 6,4–9 mm nach G. S. MILLER 1912 und F. WINTERFELD 1885), wobei *Meles thoralis* (M_1 -Länge 15,9–17 mm nach J. VIRET 1954) und der Ehringsdorfer Dachs (M_1 -Maße 16,6 × 7,8 mm) mittlere Größen, der von Bohunice (M_1 -Maße 17 × 7,5 mm), *Meles atavus* von Somlyóhegy (M_1 : 17,5 × 7,4 mm), sowie die meisten Exemplare aus Repolusthöhle starke Tiere darstellen.

Der Talonid/Trigonid-Index der M_1 ergab Werte von 70–78% für die Repolust-Dachse, 80 für den M_1 von Bohunice, 85 für M_1 aus W I–II interstadialen Ablagerungen der ČSSR (R. MUSIL 1961) und 75–78 für *Meles thoralis* von St. Vallier. Daraus kann man auf noch relativ lange Trigonide der Repolust-Form und merklich kürzere der interstadialen M_1 aus der Švédův stůl in Mähren schließen. Doch wird dieser Wert dadurch herabgesetzt, daß ich an neolithischen und rezenten M_1 häufig Werte von 78% feststellen konnte.

Auf Grund der *Meles*-Funde von Bohunice und aus der Repolusthöhle können die oben behandelten Zwischenhöckergebilde der M_1 nicht mehr als nur individuelle Merkmale betrachtet werden. Wir haben es, allem Anschein nach, im Sinne von R. MUSIL (1960), mit für diesen geologischen Zeitabschnitt bezeichnenden, atavistischen Zügen zu tun. Als Atavismen können sie, als im Erbgut vorhandene, latente Anlagen, auch an altalluvialen oder rezenten Zähnen explicit werden.

Eine bezeichnende Tierform der letztinterglazialen, gemäßigt warmen Faunen, so auch des *Hystrix*-Horizontes, ist auch der Biber. Fast alle Angaben aus Ungarn (D. JÁNOSSY, M. KRETZOI), Deutschland (E. RÜGER, W. SOERGEL, V. TOEPFER, F. HELLER, G. BRUNNER, K. D. ADAM), der ČSSR (R. MUSIL, O. FEJFAR), aus Jugoslawien (M. MALEZ, I. RAKOVEC), Italien (P. LEONARDI, F. ANELLI, B. ACCORDI, R. BATTAGLIA), Frankreich (P. WERNERT), Polen (K. KOWALSKI) sprechen dafür, daß der im letzten Interglazial besonders in Mitteldeutschland noch recht häufige Biber mit dem Hauptwürm verschwindet um erst wieder mit der endwürmzeitlichen Klimabesserung zu erscheinen und dann im Postglazial an Zahl rasch zuzunehmen. Nach D. JÁNOSSY (1964) hängt dies mit dem Fehlen der Galeriewälder in der Hauptwürmzeit zusammen.

In der Repolusthöhle erbrachten erst die Nachgrabungen (1954–55) *Castor*-Funde aus der rostbraunen Kulturschichte. Es handelt sich leider um keine Zahn- nur um Skelettreste.

Nach den meisten Autoren sind die pleistozänen Skelettreste von den rezenten nicht verschieden.

Die Ulna dext. aus der Repolusthöhle gehörte einem noch nicht ganz

adulten Tier an, ihre distale Epiphyse fehlt. Ihre Länge beträgt 100 mm, die Höhe der Cavitas sigmoidea major 14 mm, der antero-posteriore Durchmesser des Olecranons 14,5 mm, die geringste Diaphysenbreite 7 mm. Die anatomischen Verhältnisse zeigen typische *Castor*-Prägung.

Gegenüber den postglazial-rezenten Funden ist das etwas kürzere und nach oben nur weniger verjüngte Olecranon, sowie die starke Prägung der lateralen Konkavität des Schaftes zu erwähnen, welche Merkmale jedoch nach I. RAKOVEC (1958 S. 262) auch am postglazialen Material Jugoslawiens eine starke Variabilität zeigen.

Bezeichnendes und mit den rezenten Stücken übereinstimmendes Gepräge besitzt auch das Scapula-Fragment, so auch das linke Beckenstück mit dem sehr langen, schlanken Os ischii und die dadurch bedingte länglich-schmale Form des Foramen obturatum.

Der linke Radius gehörte, wie die Ulna, einem noch jungen Tier an.

Sowohl in der Veternica- als auch in der Lambrecht K.-Höhle waren die *Castor*-Funde, wie in der Repolusthöhle, nur im *Hystrix*-Niveau anzutreffen.

Erwähnenswert ist, daß Panther- Reh- und *Cuon*-reste in der Repolusthöhle ebenfalls nur in der rostbraunen Kulturschichte, also im *Hystrix*-Horizont aufzufinden waren, so auch die meisten (126 Stück) der *Cervus elaphus*- und der Wildkatzenfunde. Wildkatzen sind nach T. HALTENORTH (1957) und D. JÁNOSSY (1964) ebenso klimaempfindlich, wie Wildschwein und Reh, wie auch der Panther nach HALTENORTH bei feuchtkalter Witterung zu Stirnhöhlenerkrankungen sehr anfällig ist.

Die *Cuon*-Zähne aus der Repolusthöhle sind nach E. THENIUS (1954) spezialisierter als die des *Cuon priscus* aus dem Altpleistozän von Hundsheim, sie schließen sich mehr den jungpleistozänen an und sie wurden als *Cuon alpinus* ssp. angeführt.

Erwähnenswert sind zwei, anlässlich der Nachgrabungen im rostbraunen Lehm des Schachtes der Repolusthöhle gefundene Wolfsmandibeln, da sie kleinen Tieren angehörten, wie ich das schon 1960 hervorhob, welche kleine Form auch aus dem Letztinterglazial von Bohunice in Mähren bekannt wurde (R. MUSIL 1960). Eine Gegenüberstellung der steirischen und mährischen Funde ergibt nahezu die gleiche Größe für diese Exemplare, die Repolusttiere waren etwas noch schwächlicher.

	Repolusthöhle	Bohunice
Mandibelhöhe zwischen P_4-M_1	25–28 mm	27,1 mm
Mandibelhöhe zwischen P_3-4	22,3 mm	24,5 mm
Mandibeldicke unter P_4-M_1	12–12,2 mm	13,1 mm
P_1 Länge und Breite	5,5 × 4 mm (Alv.)	5,2 × 4,1 mm
P_2 Länge und Breite	11,2 × 4,9 mm	
P_3 Länge und Breite	12,2–13 × 5,2 mm	12,6 × 5,9 mm
P_4 Länge und Breite	14 × 6,1 mm	14 × 7 mm
M_1 Länge und Breite	22,6–24 × 9–9,2 mm	25,1 × 10,7 mm
Länge von P_1-M_3	87,5 mm	87,4 mm
Länge von M_1-3	39–39,5 mm	42 mm

Die vorhandene M_3 -Alveole schließt eine Folgerung auf *Cuon* aus, es handelt sich um kleine Wölfe, deren Meßwerte unter der Variationsbreite des jungpleistozänen *Canis lupus* Österreichs und des Auslandes (E. THENIUS 1959, U. LEHMANN 1954, F. HELLER 1955, R. MUSIL 1955, 1959, M. MALEZ 1963, D. JÁNOSSY 1963, M. KRETZOI 1941, M. MOTTL 1939, 1947) liegen, dagegen in die des altpleistozänen *Canis mosbachensis* fallen. Die übrigen Wolfsreste aus der rostbraunen Kulturschichte der Repolusthöhle gehören normalstarken Tieren (M_1 Länge 29—31 mm, Breite 11—12 mm) an, wie auch die Wölfe aus der Veternica-Höhle zumeist von starken Individuen herrühren, nur aus der Schicht i (Würmanfang) erwähnt M. MALEZ (1963, S. 173) einige beträchtlich kleinere Knochenreste, die er als *Canis* sp. anführt.

Ähnlich kleine Tiere wie von Bohunice fanden sich in den unteren rotgefärbten Schichten (spätes Riss-Würm) der Subalyuk-Höhle in Nordungarn (M_1 -Länge 25 mm, Breite 9,6 mm), im Riss-Würm der Höhle Črni kal in Nordjugoslawien (M_1 -Länge 14,8 mm, Breite 20,8 mm gegen 15,1—15,2 × 20,4—20,6 mm des Bohunice-Wolfes), sowie in den letztinterglazialen Schichten der Caverne des Furtins in Frankreich (M_1 -Längen mit 21 mm, A. LEROI-GOURHAN 1950).

Wie erwähnt, fallen die Gebißmaße der kleinen Repolustwölfe in die Variationsbreite der von W. SOERGEL, W. REICHENAU, F. HELLER, K. D. ADAM, E. THENIUS, M. MOTTL u. a. gegebenen Variationsbreite des *Canis lupus mosbachensis* SOERGEL (P_2 : 10,1—11,6 × 4,4—5,8 mm, P_3 : 10,8—13,9 × 4,9—6,3 mm, P_4 : 12,2—16,4 × 5,1—7 mm, M_1 : 22—25,5 × 7,8—10 mm). Die Beziehungen zu dieser altpleistozänen Art werden noch dadurch erhöht, daß die Lücke zwischen $C-P_1$ 4,5 mm, zwischen P_{2-3} ebenso viel (am Bohunice-Unterkiefer hier nur 2 mm), zwischen P_{3-4} 3 mm beträgt, die Zahnreihe also eine mehr offenere, wie an Exemplaren von Voigtstedt, Hundsheim, Mosbach, Mauer und Gombasek ist, ferner, daß ein Metaconid am P_2 nur angedeutet, der gedrungen gebaute M_1 vorn stark abgeschrägt d. h. seine relativ kurze Paraconidklinge stark nach innen abgewinkelt, sein Metaconid relativ höherstärker, sein Talonid breiter, kaudal rechteckiger, das Entoconid stärker als bei den jungpleistozänen typischen Wölfen ist und sich zwischen dem gut entwickelten Ento- und Metaconid ein deutlicher Nebenhöcker, das Proentoconid befindet, der an jungpleistozänen *lupus-M_1* nur sehr selten und in nur ganz schwacher Prägung zu beobachten ist.

Lage und Ausbildung der Metallöcher, der Fossa masseterica, Anordnung und Bau der Pm stimmen ebenfalls mit der altpleistozänen Form überein, der Corpus der Mandibel ist jedoch etwas höher und dicker als bei *Canis lupus mosbachensis* (Mandibelhöhe unter M_1 22—26,3 mm) und das Paraconid der M_1 mesial steilwandiger.

Die beiden kleinen Wolfsmandibeln aus der rostbraunen Schichte der Repolusthöhle verhalten sich also ähnlich atavistisch wie die kleinen arctoideningeroideen Höhlenbären aus dem gleichen Niveau. Ohne ein größeres entsprechendes Vergleichsmaterial ist es schwer zu beurteilen ob es sich um per-

sistierende *mosbachensis*-Typen, was in Anbetracht der starken Abweichungen vom jungpleistozänen Normaltypus fast wahrscheinlicher erscheint oder um eine andere kleine letztinterglaziale Wolfsart mit starken *mosbachensis*-Reminiscenzen handelt, wie das auch bez. des kleinen Steppenwolfes (*Canis lupus* subsp.) vom Heppenloch und von Steinheim a. d. M. (M-R; K. D. ADAM 1959) der Fall ist.

Canis kronstadtensis Toulou von Braşov und Kövesvár (D. JÁNOSSY 1963) ist eine kleinere Form, die aus dem unteren Travertin von Taubach-Ehringsdorf (D. KAHLKE 1958) ein großer Waldwolf.

Außer den beiden Mandibeln sind noch einige Extremitätenreste aus dem rostbraunen Lehm der Repolusthöhle diesem kleinen Wolf zuzuweisen.

Nachfolgend noch ein Vergleich der drei *Hystrix*-Faunen aus der Veternicahöhle Nordjugoslawiens, der Lambrecht K.-Höhle Nordungarns und der Repolusthöhle in Südostösterreich.

	Veternicah.	Repolusth. (rostbr.)	Lambrechth. (grau)
<i>Erinaceus europaeus</i> L.	+	—	+
<i>Talpa europaea</i> L.	+	—	+
<i>Lepus europaeus</i> PALL.	—	—	+
<i>Lepus</i> sp.	+	+	—
<i>Lepus timidus</i> L.	—	—	+
<i>Sciurus vulgaris</i> L.	+	—	+
<i>Castor fiber</i> L.	+	+	+
<i>Cricetus cricetus</i> L.	+	+	—
<i>Cr. cr. major</i> WOLDR.	+	+	+
<i>Clethrionomys glareolus</i> (SCHREB.)	+	—	+
<i>Apodemus cf. sylvaticus</i> (L.)	—	—	+
<i>Dryomys nitedula</i> (PALL.)	—	—	+
<i>Arvicola terrestris</i> (L.)	+	—	+
<i>Pitymys subterraneus</i> (SÉL.-LONG.)	—	—	+
<i>Microtus oeconomus</i> PALL.	—	—	+
<i>Microtus</i> sp.	+	+	—
<i>Microtus arvalis-agrestis</i> GR.	—	—	+
<i>Glis glis</i> L.	+	+	+
<i>Hystrix cristata minor</i> MALEZ	+	—	—
<i>Hystrix cf. vinogradovi</i> ARG.	—	+	+
<i>Citellus cf. citellus</i> L.	—	—	+
<i>Allactaga jaculus</i> (PALL.)	—	—	+
<i>Sicista subtilis-betulina</i> GR.	—	—	+
<i>Allocricetus bursae</i> SCHAUB	—	—	+
<i>Lagurus lagurus</i> PALL.	—	—	+
<i>Spalax cf. leucodon</i> NORDM.	—	—	+
<i>Ochotona pusilla</i> PALL.	—	—	+
<i>Marmota marmota</i> (L.)	—	+	—
<i>Canis lupus</i> L.	+	+	+
<i>Canis</i> sp. (kleiner Wolf)	+	(atav.) +	—
<i>Vulpes vulpes</i> L.	+	+	+
<i>Vulpes vulpes</i> ssp.	—	+	—

	Veternicah.	Repolusth. (rostbr.)	(grau)	Lambrechth.
<i>Cuon alpinus</i> ssp.	—	+	—	—
<i>Ursus spelaeus</i> ROSENM.	+	(atav.) +	+ (atav.)	+
<i>Ursus arctos</i> L.	+	(atav.) +	+ (atav.)	+
<i>Mustela erminea</i> L.	+	—	—	—
<i>Mustela nivalis</i> L.	—	—	—	+
<i>Hyaena (Crocuta) spelaea</i> GOLDF.	—	—	—	+
<i>Putorius putorius</i> (L.)	+	+	+	+
<i>Martes martes</i> L.	+	+	+	+
<i>Meles meles</i> L.	+	+	+	+
<i>Felis silvestris</i> SCHREB.	+	+	+	+
<i>Felis lynx pardina</i> TEMM.	+	—	—	—
<i>Panthera spelaea</i> (GOLDF.)	+	+	+	+
<i>Panthera pardus</i> (L.)	+	+	—	+
<i>Dicerorhinus kirchbergensis</i> (JÄG.)	+	—	—	—
<i>Sus scrofa</i> L.	+	ssp. +	—	+
<i>Coelodonta antiquitatis</i> (BLMB.)	—	—	—	+
<i>Megaceros giganteus</i> (BLMB.)	+	+	—	+
<i>Dama cf. dama</i> L.	—	—	—	—
<i>Cervus elaphus</i> L.	+	+	+	+
<i>Alces alces</i> L.	+	—	—	+
<i>Capreolus capreolus</i> L.	+	+	—	+
<i>Rangifer tarandus</i> L.	—	+	—	+
<i>Rupicapra rupicapra</i> (L.)	—	+	+	—
<i>Capra ibex</i> L.	—	+	+	—
<i>Ovis</i> sp.	—	—	—	+
<i>Bos primigenius</i> BOJ.	+	—	—	—
<i>Bison priscus</i> BOJ.	—	+	+	+
<i>Equus</i> sp.	—	—	+	+
<i>Asinus cf. hydruntinus</i> (REG.)	—	—	—	+
<i>Mammuthus primigenius</i> (BLMB.)	—	—	—	+
<i>Elephas</i> sp.	—	+	—	—

Angeführte Literatur

- ADAM, K. D. (1959): Mittelpleistozäne Caniden aus dem Heppenloch bei Gutenberg (Württemberg). (Stuttgarter Beitr. z. Naturk. Nr. 27, Stuttgart).
- (1954): Die mittelpleistozänen Faunen von Steinheim a. d. Murr (Württ.) (Quaternaria I, Roma).
- ANELLI, F. (1947): Su un reperto die *Castor fiber* L. delle grotte di Postumia (Boll. Soc. Adriat. Sci. Nat. 43, Trieste).
- BOULE, M. (1910—19): Les grottes de Grimaldi (Baoussé-Roussée). Monaco.
- BRUNNER, G. (1951): Die Kleine Teufelshöhle bei Pottenstein (Oberfranken). (Abhandl. Bayer. Akad. Wiss. N. F. H. 60, München).
- (1957): Die Breitenberghöhle bei Gößweinstein, Oberfranken (Neues Jahrb. f. Geol. u. Paläont. Mh. Stuttgart).
- (1954): Das Fuchsloch bei Siegmansbrunn, Oberfranken (Neues Jahrb. f. Geol. u. Paläont. 100, 1, Stuttgart).
- ELLERMAN, J. R. — T. C. S. SCOTT (1951): Checklist of Palearctic and Indian Mammals. London.

- FEJFAR, O. (1956): Seznam druhů fosilních ssavců z jeskyně C 718 na Zlatém koni u Koněprus (Věstník ÚÚG, roc. XXXI, Praha).
- HALTENORTH, F. (1957): Die Wildkatze (Neue Brehm-Bücherei Nr. 189, Wittenberg).
- HELLER, F. (1958): Eine neue altquartäre Wirbeltierfauna von Erpfinden, Schwäb. Alb (Neues Jahrb. f. Geol. u. Paläont. Abh. 107, 1, Stuttgart).
- (1955): Zur Diluvialfauna des Fuchsloches bei Siegmansbrunn, Landkreis Pegnitz (Geol. Blätter NO-Bayerns 5, 2, Erlangen).
 - (1956): Die Fauna der Breitenfurterhöhle im Landkreis Eichstätt (Erlanger Geol. Abh. H. 19).
 - (1960): Würmeiszeitliche und letztinterglaziale Faunenreste von Lobsing bei Neustadt/Donau (Ebenda 34).
- HELLER, F. (1955): in L. ZOTZ: Paläolithikum in den Weinberghöhlen bei Mauern (Quartär-Bibliothek 2, Bonn).
- JÁNOSY, D. (1964): Letztinterglaziale Vertebratenfauna aus der Kálmán Lambrecht-Höhle, Bükk-Gebirge, NO-Ungarn. II (Acta Zool. Acad. Sci. Hung. T. X, Fasc. 1—2, Budapest).
- (1962): Vorläufige Mitteilung über die mittelpleistozäne Vertebratenfauna der Tarkó-Felsnische, NO-Ungarn, Bükk-Gebirge (Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung. Pars Miner. et Pal., T. 54, Budapest).
 - (1963): Die altpleistozäne Wirbeltierfauna von Kövesvárad bei Répáshuta, Bükk-Gebirge (Ebenda, T. 55, Budapest).
 - (1961): Die Entwicklung der Kleinsäugerfauna Europas im Pleistozän. Insectivora, Rodentia, Lagomorpha (Zeitschr. f. Säugetierk. 26, 1, Hamburg).
- KAHLKE, H. D. (1955): Großsäugetiere im Eiszeitalter. Urania, Leipzig-Jena.
- (1958): Die jungpleistozänen Säugetierfaunen aus dem Travertingebiet von Weimar-Taubach-Ehringsdorf (Alt-Thüringen III, Weimar).
 - (1961): Revision der Säugetierfaunen der klassischen deutschen Säugetierfundstellen von Süßenborn, Mosbach und Taubach (Geologie 10, 4—5, Berlin).
- KORMOS, T. (1914): Drei neue Raubtiere aus den Präglazial-Schichten des Somlyóhegy bei Püspökfürdő (Mitteil. a. d. Jahrb. Kgl. Ung. Geol. Reichsanst. XXII, 3, Budapest).
- KRETZOI, M. (1938): Die Raubtiere von Gombaszög ... (Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung. 31, Budapest).
- (1961): Stratigraphie und Chronologie (Prace Inst. Geol. Warszawa 34).
 - (1965): In: Das Pleistozän von Voigtstedt (Paläont. Abhandl. A, II, 2—3, Berlin).
- KOWALSKI, K. (1966): Stratigraphic importance of rodents in the studies on european Quaternary (Folia Quaternaria 22, Krakow).
- KURTÉN, B. (1957): The Bears and Hyenas of the Interglazials (Quaternaria, IV, Roma).
- (1960): Chronology and faunal evolution of the earlier European glaciations (Soc. Sci. Fenn. Comment. Biol. XXI, 5, Helsingfors).
- KUSS, S. E. (1961): Ein Beitrag zur Pleistozänfauna von Herxheim, Pfalz (Ber. Naturf. Ges. Freiberg i. Br. 51, 2).
- KÜTHE, K. (1931—32): *Sus scrofa mosbachensis* (Notizbl. Ver. f. Naturk. u. d. Hess. Geol. Landesanst. Darmstadt. F. V. H. 14, Darmstadt).
- LEHMANN, U. (1954): Die Fauna des Vogelherds bei Stetten ob Lontal, Württemberg (Neues Jahrb. f. Geol. u. Paläont. Abh. 99, Stuttgart).
- LEROI-GOURHAN, A. (1950): La caverne des Furtins, Saône-et-Loire (Préhistoire 11, Paris).
- LINSTOW, O. (1908): Die Verbreitung des Bibers im Quartär (Abhandl. u. Ber. Mus. f. Natur- u. Heimatk. zu Magdeburg, 1, 4).
- MALEZ, M. (1963): Die quartäre Fauna der Höhle Veternica, Medvednica-Kroatien (Palaeont. Jugosl. 5, Zagreb).

- MILLER, G. S. (1912): Catalogue of the Mammals of Western Europe in Collection of the British Museum (British Mus. Nat. Hist., London).
- MOHR, E. (1965): Altweltliche Stachelschweine (Neue Brehm-Bücherei, Nr. 350, Wittenberg).
- (1960): Wilde Schweine (Ebenda, Nr. 247, Wittenberg).
- MOTTL, M. (1951): Die Repolusthöhle bei Peggau und ihre eiszeitlichen Bewohner (Archaeol. Austr. 8, Wien).
- (1955): Neue Grabungen in der Repolusthöhle bei Peggau in der Steiermark (Mitt. d. Mus. f. Bergbau, Geol. u. Technik am Landesmus. Joanneum, 15, Graz).
 - (1960): Gedanken über Probleme der jungpleistozänen Warmzeiten im Ostalpengebiet (Mamm. Pleist. I, Anthropos suppl., Brno).
 - (1964): Bärenphylogenese in SO-Österreich (Mitt. Mus. f. Bergbau, Geol. u. Technik am Landesmus. Joanneum, 26).
 - (1941): Canidenreste von Jagsthausen und Karlstadt (Paläont. Zeitschr. 22, Berlin).
 - (1938): Die Fauna der Mussolini-Höhle (Subalyuk), Bükk-Gebirge, Ungarn (Geol. Hung. Ser. Paläont. 14, Budapest).
- MUSIL, R. (1962): Zur Problematik der Datierung von Würm-Sedimenten auf der Basis paläontologischer Funde (Eiszeitalter u. Gegenwart, 13, Öhringen).
- (1960): Paläontologische Funde in Sedimenten der letzten Zwischeneiszeit (Acta Musei Moraviae XLV, Brno).
 - (1961): Die Höhle Švedův stůl, ein typischer Hyänenhorst (Anthropos, Nr. 13, N. S. 5, Brno).
- NEHRING, A. (1891): Über diluviale Hystrix-Reste aus bayrisch Oberfranken (Sitzungsb. Ges. Naturf. Freunde zu Berlin, Nr. 10, Berlin).
- (1880): Übersicht über vierundzwanzig mitteleuropäische Quartärfaunen (Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges.).
 - (1904): Diluviale Wirbeltierreste aus einer Schlotte des Seveckenberges bei Quedlinburg (Ebenda, 56).
- PIVETEAU, J. (1961): *Traité de Paléontologie*. Paris.
- RAKOVEC, I. (1959): Kvartarna sesalska Favna iz Betalovega spodmola pri Postojni (Razprave Slov. Akad. Znan. Umetn. V, Ljubljana).
- (1958): Pleistocenski sesalci iz jama pri Črnem kalu (Ebenda, IV).
 - (1961): Mladopleistocenska Favna iz Parske Golobine v Pivški Kotlini (Ebenda VI).
 - (1965): Pleistocenska sesalska Favna iz Risovače pri Arandjelovcu (Ebenda, VIII).
 - (1958): The beavers of the lacustrine age from the Ljubljana moor and from other holocene find spots in Slovenia (Ebenda, IV).
- REICHENAU, W. v. (1906): Beiträge zur näheren Kenntnis der Carnivoren aus den Sanden von Mauer und Mosbach (Abhandl. Hess. Geol. Landesanst. 4, 2, Darmstadt).
- RANKE, J. (1879): Das Zwergloch und Hasenloch bei Pottenstein in Oberfranken (Beitr. zur Anthrop. u. Urgesch. Bayerns II).
- SCHAUB, S. (1930): Quartäre und jungtertiäre Hamster (Abhandl. Schweiz. Paläont. Ges. 49).
- (1935): Die Hamster vom Roten Berg bei Saalfeld (Ecl. Geol. Helv. 28, Basel).
- SOERGEL, W. (1928): Ein kleiner Wolf aus den Kiesen von Süßenborn (Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. 80, Berlin).
- STEHLIN, H. G. — A. DUBOIS (1932—33): La grotte de Côténcher, station moustérienne (Mém. Soc. Paléont. Suisse, 52—53).
- STEHLIN, H. G. — S. SCHAUB (1951): Die Trigonodontie der simplicidentaten Nager (Schweiz. Paläont. Abhandl. 67, Basel).

- THENIUS, E. (1960): Stammesgeschichte der Säugetiere. Berlin—Heidelberg.
- (1954): Die Caniden aus dem Altquartär von Hundsheim, Niederöst. (Neues Jahrb. f. Geol. u. Paläont., Abh. 99, 2, Stuttgart).
 - (1959): Die jungpleistozäne Wirbeltierfauna von Willendorf i. d. Wachau, NÖ. (Mitt. Prähist. Komm. d. Öst. Akad. d. Wiss., 8—9, Wien).
- TOEFFER, V. (1963): Die Tierwelt des Eiszeitalters. Leipzig.
- (1958): Steingeräte und Palökologie der mittelpaläolithischen Fundstelle Rabutz bei Halle/Saale (Jahresschr. f. mitteld. Vorg. 41—42).
- VIRET, J. (1954): Le loess de Saint-Vallier, Drome et sa faune de mammifères villafranchiens (Nouv. Arch. du Mus. d'Hist. Nat. de Lyon IV, Lyon).
- WERNERT, P. (1957): Contribution à la Stratigraphie Paléontologique et Préhistorique des Sédiments Quaternaires d'Alsac-Achenheim (Mém. du Serv. de la carte Géol. d'Alsac et de la Lorraine, Mém. 14, Strasbourg).
- ZÁZVORKÁ, V. (1944): Nález spodni celesti plistocenniho dikobraza *Hystrix leucura* Sykes v Moravském krasu (Mém. Soc. Roy. Lett. Scin. Bohème, Cl. Sci. 13).

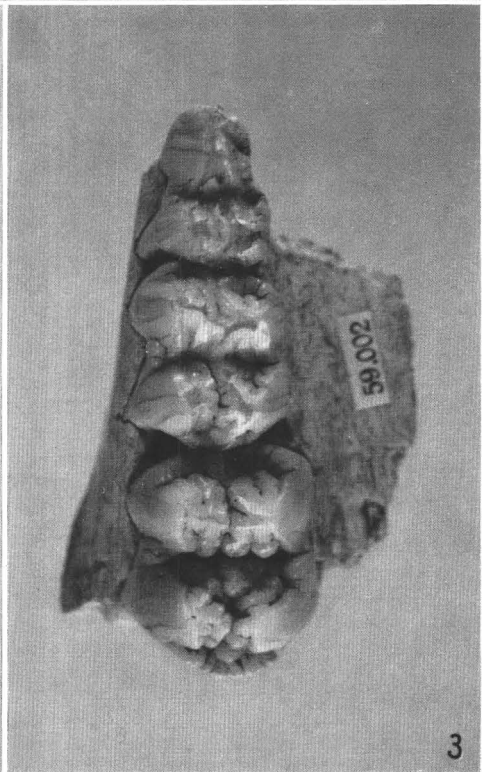
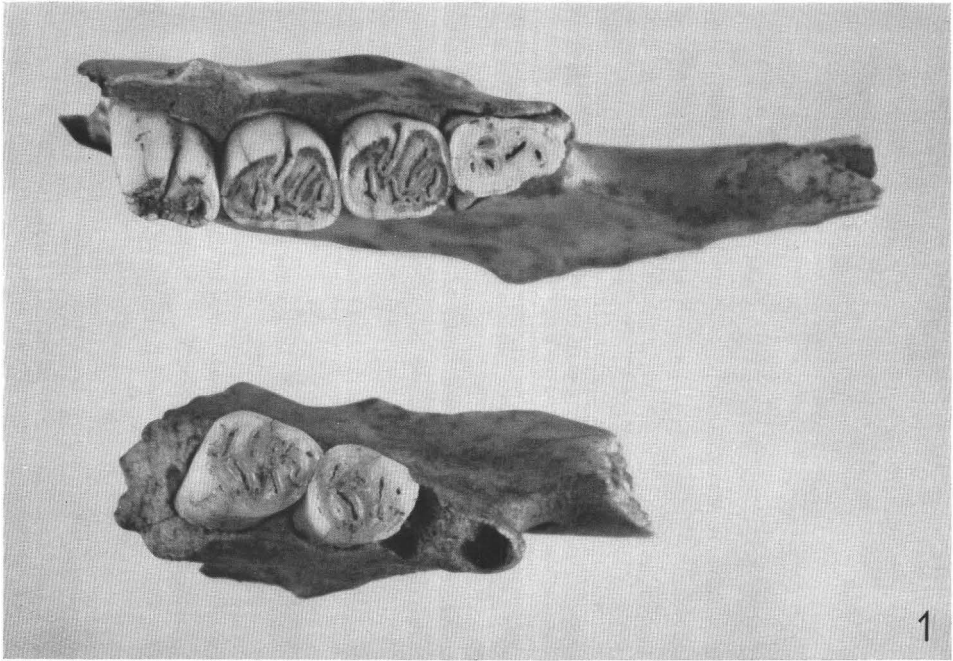


Abb. 1. *Hystrix* cf. *vinogradovi* ARG. Mandibelfragment mit D_4-M_3 sin. und Mand. Fragm. mit M_{1-2} dext. Von oben. Repolusthöhle. $\frac{2}{1}$
Abb. 2. *Sus scrofa* L. ssp. Maxilla-Fragment mit C, P^1 , D^{2-3} sin. Repolusthöhle. $1\frac{1}{2}$ der nat. Gr.
Abb. 3. *Sus scrofa* L. ssp. Maxilla-Fragment mit D^3-M^1 dext. Repolusthöhle. $1\frac{1}{2}$ der nat. Gr.

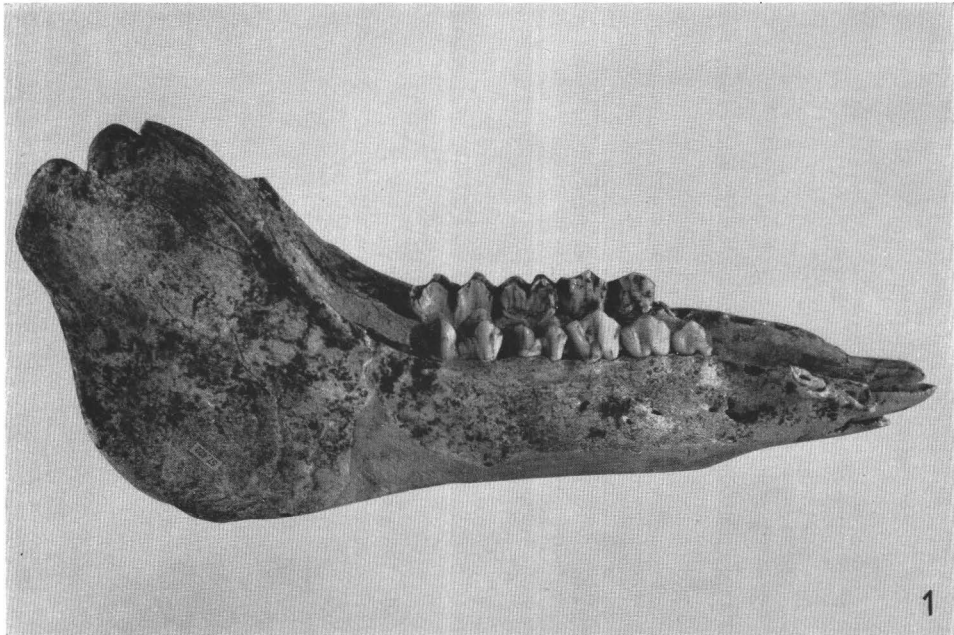


Abb. 1. *Sus scrofa* L. ssp. Unterkiefer Nr. 57.422. Repolusthöhle. Annähernd $\frac{1}{2}$ der nat. Gr.

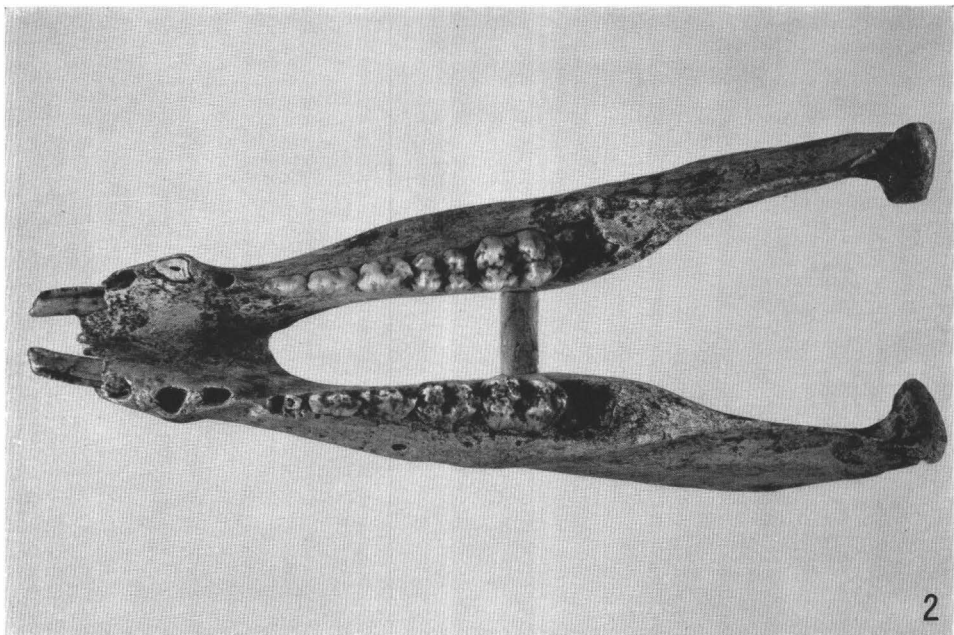


Abb. 2. *Sus scrofa* L. ssp. Derselbe Unterkiefer in Obenansicht. Repolusthöhle. Annähernd $\frac{1}{2}$ der nat. Gr.

***Schizochœrus* (Suidae, Mammalia) aus dem Pliozän von Bulgarien**

Von I. NIKOLOV, Sofia, und E. THENIUS, Wien *)

(Mit 4 Abbildungen im Text)

Manuskript eingelangt am 23. Januar 1967

Summary

From the Hipparion fauna of Nesebar (= Bessarab = Early Pannon = Earliest Pliocene), a juvenile Mandible of *Schizochœrus vallesensis* CRUS. & LAVOCAT is described. This species was yet known from the Early Pliocene of Spain and Anatolia. *Schizochœrus* is classified as a offshoot of the listriodont suidae. The origin is yet in discussion. Probably, *Listriodon (lockharti) michalis* from the Miocene of Chios is a member of the genus *Schizochœrus*.

Einleitung

Neue Ausgrabungen in den Ablagerungen des Chersons von Nesebar erbrachten ein für Bulgarien bisher unbekanntes Element der Hipparionfauna. Es handelt sich um einen Suiden, der morphologisch von den für die Hipparionfaunen Südosteuropas kennzeichnenden Formen abweicht und der bisher nur aus dem Pliozän Spaniens und der Türkei nachgewiesen werden konnte. Es ist eine Art der Gattung *Schizochœrus*, die durch ein überaus kennzeichnendes Molarenmuster ausgezeichnet ist. Das Fehlen von *Schizochœrus* in den mittel- und südeuropäischen Hipparionfaunen ist jedenfalls auffällig und erscheint durch reine Fundlücken nicht hinreichend erklärt.

Herkunft und Alter des Restes

Der Unterkiefer stammt aus der Hipparionfauna von Nesebar NE Burgas an der Schwarzmeerküste. Nach BAKALOV & NIKOLOV (1962) sind von dieser Fundstelle bisher *Hipparion mediterraneum*, *H. nesebricum* und *Dinotherium giganteum* nachgewiesen. Als geologisches Alter wird von den beiden genannten Autoren Sarmat angegeben. Unter den Mollusken sind *Maetra vitaliana*, *M. palasi*, *Cardium* ex gr. *fittoni*, *C. plicatofittoni* und *C. cfr. bajarunasi* strati-

*) Ivan NIKOLOV, Geologisches Institut der Bulgarischen Akademie der Wissenschaften, Sofia, Kv. Geo Milev-Str. 36. — Erich THENIUS, Paläontologisches Institut der Universität Wien, Universitätsstr. 7/II.

graphisch wichtig. Sie bestätigen die Zugehörigkeit zum (jüngeren) Bessarabien (= Mittel-Sarmat im Sinne von KOLESNIKOV).

Wie die Hipparionen von Nesebar jedoch erkennen lassen, handelt es sich um Ablagerungen, die dem mitteleuropäischen Pannonium (= Pontium = Unterpliozän) zu parallelisieren sind. Das Sarmat Osteuropas (im Sinne von KOLESNIKOV u. a. russischer Paläontologen) entspricht bekanntlich nicht dem mitteleuropäischen Sarmat, indem Cherson und Jung-Bessarab nicht zum Pannon, sondern zum Sarmat gerechnet werden. Diese unterschiedliche Parallelisierung wurde an anderer Stelle ausführlich diskutiert, so daß darauf verwiesen sei (THENIUS 1959a, 1959b). Es sei lediglich festgestellt, daß der Begriff Sarmat durch E. SUESS im Jahre 1866 für Ablagerungen des Wiener Beckens aufgestellt wurde, die Stratotypen dieser Stufe daher im Wiener Becken und nicht in Südrußland liegen. Nach der in Mitteleuropa gebräuch-



Abb. 1. Übersichtsskizze zur Fundstelle der Hipparionfauna von Nesebar.

lichen Terminologie handelt es sich um altpliozäne (= pannonische = pontische) Ablagerungen (= Miocène supérieur der französischen Autoren). Mit dieser Parallelisierung ist zugleich zum Ausdruck gebracht, daß die Hipparionfauna von Nesebar dem älteren Pannon (= älteres Unter-Pliozän) entspricht. Diese Feststellung erscheint in Hinblick auf die Altersstellung der bisherigen Funde von *Schizochœrus* nicht unwesentlich.

Beschreibung des Fundes

Der Rest umfaßt die Mandibel eines juvenilen Individuums mit dem Milchgebiß und den im Durchbruch befindlichen Molaren. Beide aufsteigende Äste des Unterkiefers fehlen, wie auch Teile des Ramus horizontalis und der Symphysenpartie beschädigt bzw. weggebrochen sind. Da es sich außerdem um ein junges Tier handelt, kommt den Abmessungen bzw. den morphologischen Details der überlieferten Mandibel keine besondere taxonomische

Bedeutung zu. Die Symphysenpartie scheint jedoch nach den vorhandenen Resten bedeutend länger gewesen zu sein als bei *Sus* oder *Hyotherium*, indem der Hinterrand bis zur Höhe des D_3 reicht. In Zusammenhang damit ist die dorsale Symphysenplatte flacher verlaufen als bei den genannten Vergleichsgattungen. Zwei hintere Foramina mentalia sind unterhalb der vorderen Hälfte des D_4 bzw. auf der Höhe zwischen D_4 und D_3 ausgebildet, wie dies in ähnlicher Weise auch bei *Sus* der Fall ist. Über die Lage der meist größeren vorderen Foramina mentalia läßt sich nichts aussagen, da diese Partie nicht erhalten ist und daher ergänzt werden mußte.

Das Gebiß ist vollständig. Es sind jedoch vom Milchgebiß Id_{1-2} , D_{1-4} dext. und Id_{1-3} , D_1 , D_{3-4} sin., vom Dauergebiß nur C und M_{1-3} dext. sowie C und M_{1-2} sin. erhalten, von denen wiederum einzelne Zähne (D_2 dext., M_3 dext.) etwas beschädigt sind. Aus der Symphysenpartie bzw. dem Ramus horizontalis konnten die Schmelzkappen der beiden medianen Dauerschneidezahnpaare und des P_4 dext. herauspräpariert werden.

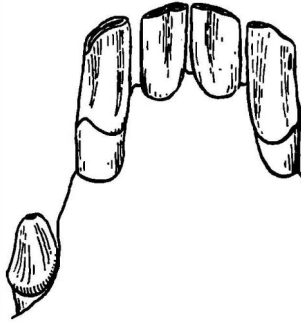


Abb. 2. *Schizochoerus vallesensis* CRUS. & LAVOCAT aus dem Bessarab von Nesebar. Id_{1-3} sin., Id_{1-2} dext. von lingual. $\frac{1}{1}$ nat. Größe. Orig. Bulgar. Akad. Wiss.

Somit liegt das Milchgebiß (mit Ausnahme der Cd) fast vollständig vor. Id_1 : Die Kronen des gestreckten mittleren Milchincisivenpaares sind dorsoventral abgeflacht, jedoch nicht direkt spatelförmig verbreitert. Eine leichte, etwas mehr mesial gelegene, apikal stärker werdende Längsfurche ist auf der Dorsal- und Ventralseite ausgebildet. Dadurch erhält die Usurfläche eine leichte Einschnürung. Die Usur selbst verläuft fast senkrecht zur Längsachse bzw. parallel zum Kiefernrand. Id_2 : Das zweite Milchschneidezahnpaar ist gleichfalls gestreckt, die Krone jedoch asymmetrisch ausgebildet. Die Dorsalseite ist in der Quererstreckung konkav-konvex ausgebildet. Auch diese Zähne sind leicht usiert. Id_3 : Die Krone dieses nur linksseitig erhaltenen Zahnes unterscheidet sich durch die kurze, etwas prämolarenartige, asymmetrisch gestaltete Krone deutlich von den beiden mittleren Milchschneidezahnpaaren und ist außerdem durch etwas verschieden weite Diastemata sowohl vom Id_2 als auch vom C getrennt. Die nur apikal leicht (?) usierte Krone besitzt eine mesiale und eine distale Kante. Die Zahnschmelzspitze selbst liegt in der mesialen

Hälfte. Ein Cingulum ist lingual (dorsal) angedeutet. Es sind die gleichen Unterschiede hinsichtlich der Gestaltung zwischen Id_{1+2} und Id_3 wie auch bei *Sus* vorhanden. C: Die zwischen dem Id_3 und dem D_1 auftretenden Zahnspitzen entsprechen morphologisch und dimensionell nicht Milcheckzähnen, sondern den Eckzähnen des Dauergebisses. Wie allgemein, sind nur Außen- und Innenseite schmelzbedeckt, die Distalfläche läßt im Apikalbereich eine deutliche Usur erkennen. Dem Querschnitt des Zahnes nach handelt es sich um den *verrucosus*-Typ, indem Außen- und Innenseite gleich lang sind und die Distalfläche praktisch quer zur Schädellängsachse steht.

Der distal vom C folgende und durch ein Diastema von diesem getrennte Zahn ist einwurzelig, die etwas asymmetrische Krone (Hauptspitze vor der

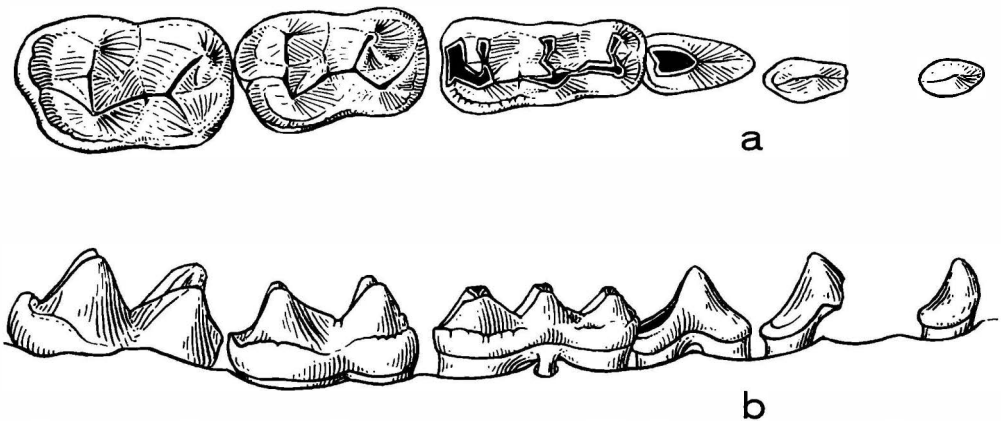


Abb. 3. *Schizochocerus vallesensis* CRUS. & LAVOCAT aus dem Bessarab von Nesebar. $D_1 - D_4$, M_{1-2} dext. a) Buccal-Ansicht, b) Kauflächen-Ansicht, $1/1$ nat. Größe. Orig. Bulgar. Akad. Wiss.

Zahnmitte) zeigt im Profil eine gerade bis schwach konvexe Vorder- und eine etwas konkave Hinterkante, die in eine schwache basale Verdickung übergeht. An der distalen Hälfte der Lingualseite ist eine weitere Kante sehr schwach angedeutet, die Außenseite des Zahnes ist konvex gekrümmt. Usur ist keine feststellbar, was jedoch für den vordersten Milchzahn meist der Fall ist. Der einspitzige D_2 ist zweiwurzellig, die Krone schmal und verbreitert sich distal nur ganz schwach. Vorder- und Hinterkante sind deutlich ausgeprägt, distal und außen ist ein Cingulum vorhanden. Die Hinterkante verläuft proximal etwas nach außen, so daß sie nicht am distalsten Punkt des Zahnes in das Cingulum übergeht, sondern etwas buccal davon. Ein Diastema ist nur zum D_1 vorhanden. Der ebenfalls zweiwurzellige und einspitzige D_3 ist etwas größer und verbreitert sich distal stärker als der D_2 . Eine Vorderkante ist deutlich ausgeprägt. Die Distalfläche des Zahnes ist stark usiert, doch scheint eine Hinterkante vorhanden gewesen zu sein. Ein Cingulum ist in der mesialen Zahnhälfte angedeutet, in der distalen gut entwickelt. Der D_3 wird in seinem distalsten Abschnitt vom D_4 etwas überdeckt.

Der 3-teilige D_4 besitzt eine schwächere Vorder- und eine kräftigere Hinterwurzel, zu denen buccal noch ein akzessorischer Wurzelast kommt. Die brachyodonte Zahnkrone verbreitert sich gegen distal. Ein Cingulum ist an der Vorder- und Hinterseite ausgebildet. Letzteres umgreift den hintersten Außenhöcker. Zwischen dem vorderen und mittleren Buccalhöcker ist ein Cingulum schwach angedeutet. Die Außenhöcker sind durch Längsgrate verbunden, die den Höckern einen etwas selenodonten Charakter verleihen. Außerdem sind sie mit den Innenhöckern durch etwas schräg bzw. quer verlaufende Grate verbunden, ohne daß es jedoch zur Jochbildung kommt. So

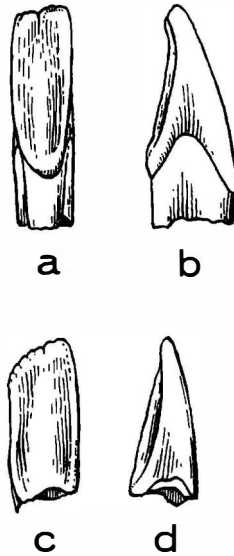


Abb. 4. *Schizozoerus vallesensis* CRUS. & LAVOCAT aus dem Bessarab von Nesebar. I_1 (a, b) und I_2 (c, d) sin. Zahnkeimlinge in Lingual- und Mesialansicht. $\frac{1}{1}$ nat. Größe. Orig. Bulgar. Akad. Wiss.

sind Vorder- und Mittelhöcker durch eine deutliche, die beiden Hinterhöcker durch eine flache Einsenkung getrennt. Die Höcker sind trotz dieser verbindenden Kanten voneinander getrennt. Beide Zähne sind deutlich abgekaut. Die Molaren zeigen das gleiche Kronenmuster wie der D_4 . Bei den vierhöckerigen M_1 und M_2 verhalten sich die Außenhöcker selenodont. Ein Cingulum ist vorne, buccal und hinten gut ausgebildet und setzt nur an der Buccalseite des Außenhöckers aus. Der vordere Innenhöcker zeigt insgesamt vier Kanten, von denen die nach hinten außen verlaufende mit der hinteren Innenkante des vorderen Buccalhöckers verbunden ist, die sich in den zum hinteren Außenhöcker verlaufenden Grat fortsetzt. Der hintere Innenhöcker besitzt lediglich eine quer zur Zahn längsachse ziehende Kante, die mit dem vom hinteren Buccalhöcker eine Art Querjoch bildet, welches jedoch median eingesenkt ist. Der an der Distalseite des Buccalhöckers auftretende Grat ist am M_2 deutlicher ausgeprägt. Er tritt mit dem Cingulum in Verbindung. Der Umriß der beiden Molaren kann nur annähernd als gerundet rechteckig bezeichnet werden, da

einerseits die distale Zahnhälfte breiter ist als die mesiale, andererseits das zu einer Art Talonid verbreiterte Hintercingulum den Zähnen einen ausgebuchteten Hinterrand verleiht. Die Zähne sind brachyodont, erscheinen jedoch — vor allem die Innenhöcker — durch das Fehlen von Kanten höher. Der M_3 stimmt im Kronenmuster mit dem M_1 und M_2 überein. Das Talonid ist leider nicht erhalten.

Schmelzkappen: Die gegenüber *Sus* kurze Krone des I_1 ist in sagittaler Richtung leicht gekrümmt. Das Vorderende der Krone ist durch einen medianen Einschnitt gekerbt. Dorsal und ventral erstreckt sich der Schmelz weiter proximal als mesial und distal. Beide Schmelzkappen lassen jedoch spatelförmige Verbreiterung vermissen. Dorsal ist proximal ein deutlicher Längswulst vorhanden, der randlich von zwei Furchen begrenzt wird. Die Krone des etwas breiteren I_2 ist asymmetrisch gestaltet, indem die mesiale Hälfte weiter vorspringt als die distale. Auch diesen Zähnen fehlt die spatelförmige Verbreiterung. Von den übrigen Ersatzzähnen ist nur die Schmelzkappe des P_4 erhalten, welche die beiden Haupthöcker umfaßt, die nur durch eine seichte Einsattelung getrennt sind. Der Außenhöcker besitzt eine deutliche, gerade verlaufende Vorderkante. An der Verbindungsstelle zwischen Proto- und Metaconid tritt distal eine Kante auf.

Maßtabelle zu *Schizochœrus vallesensis*¹

Herkunft	C inf.		D ₁		D ₂		D ₃		D ₄		M ₁		M ₂	
	L	B	L	B	L	B	L	B	L	B	L	B	L	B
Nesebar	8,0 ²	5,0 ²	6,2	4,4	—	4,6	11,3	6,2	21,8	9,8	19,0	12,8	—	?16
Villadecaballs (n. CRUSAFONT & LAVOCAT 1954)	12,6	8,5	—	—	—	—	—	—	20,9	8,9	20	11,5	24,4	14,7
Yassiören (n. Abb. bei OZANSOY 1965)	—	—	—	—	—	—	—	—	21,5	9,8	19,3	13,2	—	—

¹ Sämtliche Maße in Millimetern. L = mesio-distale Länge, B = transversale Breite.² 14 Millimeter vom Apex entfernt gemessen.

Vergleich mit anderen Suiden

Von der Mandibel aus Nesebar sind praktisch nur die Gebißreste taxonomisch verwertbar; dennoch reichen sie zur systematischen Beurteilung und zu einer spezifischen Bestimmung aus. Abgesehen von den Incisiven und den Caninen, sind der P_4 und die Molaren diagnostisch verwertbar.

Die nicht spatelförmig verbreiterten Unterkiefer-Incisiven unterscheiden sich wesentlich von jenen der Listriodonten, bei denen die Krone kürzer und spatelförmig verbreitert ist. Allerdings sind die Unterschiede gegenüber den bunodonten Listriodonten (*Bunolistriodon*) geringer als gegenüber den lopho-

donten Formen (s. ARAMBOURG 1933, 1963, DEHM 1934, ROMAN & VIRET 1934, STEHLIN 1899/1900). Die Schneidezähne stimmen im Bauplan mit *Sus* überein, unterscheiden sich jedoch durch die geringere Kronen„länge“ deutlich von *Sus scrofa*. Ähnliches gilt auch für die Milchincisiven. Der Id_3 ist bei der Art aus Nesebar niedrigkronig, bei *Sus scrofa* ist die Krone bedeutend höher als lang. Auch die Usurflächen der mittleren Milchincisiven sind von *Sus scrofa* verschieden, indem sie flacher zur Zahnachse geneigt sind. Der Querschnitt der Eckzähne ist typisch verrucos, wie es für die primitiveren Suinen charakteristisch ist.

Der Zahnkeim des P_4 zeigt, daß das Metaconid als ein, dem Protoconid fast gleichwertiger Höcker ausgebildet war. Der Zahn weicht dadurch nicht nur völlig von *Sus* ab, sondern unterscheidet sich auch von den Hyotheriinen. Bekanntlich wird der P_4 als taxonomisch wichtiger Zahn angesehen (PILGRIM 1926) und es kommt diesem Zahn in taxonomisch-phylogenetischer Hinsicht zweifellos bei jenen Suiden eine besondere Rolle zu, bei denen das Molarenmuster uniform ist. Bemerkenswert ist jedenfalls, daß ähnlich gestaltete P_4 mit annähernd gleichwertigen, median nebeneinanderstehenden Haupthöckern kennzeichnend sind für die Listriodonten. Leider lassen sich über die sonstige Gestaltung des P_4 keine Angaben machen.

Nicht weniger charakteristisch verhalten sich bei dem Fossil aus Nesebar die Molaren durch ihr Muster. Dieses entbehrt weitgehend des sonst für Suidenmolaren so kennzeichnenden Furchenmusters (s. HÜNERMANN 1961). Dafür sind jedoch die Gratbildungen in einer ganz eigenartigen und unverkennbaren Weise ausgebildet, indem eine Semilophodontie mit einer Semiseleodontie gekoppelt ist. Das hintere Höckerpaar zeigt nämlich eine beginnende Lophodontie, während das vordere Höckerpaar deutlich voneinander getrennt und durch einen Längsgrat mit dem hinteren Außenhöcker verbunden ist. Zugleich ist der vordere Außenhöcker selenodont entwickelt. Es ist dies ein Kronenmuster, wie es weder bei Anthracotheriiden, noch bei Dorcatherien zu beobachten ist. Im Prinzip findet sich dieses Muster leicht angedeutet bei „*Listriodon latidens*“ (s. STEHLIN 1899, Tf. I, Fig. 15) aus Veltheim, in wesentlich fortgeschrittener Ausbildung hingegen bei den lophodonten Listriodonten (s. KITTL 1889, PILGRIM 1926). Bei *Listriodon splendens*, *L. theobaldi* und *L. pentapotamiae* sind vorderes und hinteres Höckerpaar durch richtige Joche miteinander verbunden. Auf Grund des Furchenverlaufes ist deutlich erkennbar, daß das Protoloph dieser Listriodonten aus den beiden etwas distalwärts gerichteten Höckerkanten hervorgegangen ist, während das Metaloph aus richtigen, transversal verlaufenden Graten entstanden ist.

Die geschilderte Merkmalskombination findet sich lediglich bei *Schizochoerus*. Reste dieser Gattung wurden erstmalig durch CRUSAFONT & LAVOCAT (1954) aus dem Vallesiense von NO-Spanien (Viladecaballs) beschrieben. Die beiden Autoren heben in ihrer Beschreibung von *Schizochoerus vallesensis* die auch für den Suiden aus Nesebar charakteristischen Merkmale der Incisiven, des C inf. und der Molaren hervor, die eine Zuordnung zu dieser Gattung

erkennen läßt. Die durch PILGRIM (1926) aus Südasien beschriebene und durch semiselenodonte Molaren gekennzeichnete Gattung *Lophochoerus* kommt wegen der völlig abweichend gestalteten Molaren und auch des P_4 nicht in Betracht. Dies gilt auch für *Diamantohyus* aus dem Miozän SW-Afrikas (s. STROMER 1926).

Ist damit die generische Zuordnung gesichert, so sind noch einige Bemerkungen über die artliche Zuordnung notwendig. Im Jahre 1957 hat OZANSOY aus dem Jungtertiär Anatoliens eine weitere *Schizochœrus*-Art (*Sch. arambourgi*) signalisiert, die er 1965 beschreibt und abbildet. *Schizochœrus arambourgi* beruht auf einer juvenilen Mandibel mit Milchgebiß und M_{1-2} aus den unteren Schichten der mittleren Sinap-Serie von Yassiören NW Ankara. Weitere Reste (C und I inf., Max. mit P^3-M^3 sin. et dext.) aus den oberen Schichten der mittleren Sinap-Serie werden als *Sch. cfr. arambourgi* bezeichnet. Es ist daher auch ein Vergleich mit dieser Art möglich.

Aus der Beschreibung von *Sch. arambourgi* durch OZANSOY (1965: 61) und auch aus den Abbildungen gehen keinerlei Merkmale hervor*), die eine artliche Abtrennung der Mandibel von *Sch. arambourgi* von *Sch. vallesensis* rechtfertigen. Beide Arten sind morphologisch nicht zu trennen und stimmen auch in den Dimensionen überein. Es ist daher kein Grund zu einer artlichen Trennung der spanischen und der anatolischen Form vorhanden. Gemäß der Priorität muß *Schizochœrus arambourgi* als Synonym zu *Sch. vallesensis* CRUSAFONT & LAVOCAT eingezogen werden.

Da auch der Rest aus Nesebar keine Unterschiede erkennen läßt, die eine artliche Abtrennung notwendig machten, stellen wir sie zur gleichen Art und bezeichnen sie als *Schizochœrus vallesensis* CRUS. & LAVOCAT.

Mit dem Nachweis von *Schizochœrus vallesensis* ist die zwischen den bisherigen Vorkommen dieser Art bestehende Lücke zwar noch lange nicht geschlossen, aber immerhin etwas eingeengt worden. In diesem Zusammenhang sind auch einige Bemerkungen über das geologische Alter der Fundschichten von *Schizochœrus vallesensis* notwendig.

Auf Grund der Begleitfauna stufen CRUSAFONT & LAVOCAT (1954) die Fundstelle des Holotypus von *Schizochœrus vallesensis* in das Vallesiense ein. Das Vallesiense entspricht dem älteren Pannon in Mitteleuropa (s. THENIUS 1959 a) und ist damit praktisch gleichaltrig mit dem Vorkommen von Nesebar. Demgegenüber bezeichnet OZANSOY (1957, 1965) die mittlere Sinap-Serie als Pliocène supérieur (= Astiano). Wie THENIUS (1959 b: 112) ausführt, handelt es sich bei den Ablagerungen der unteren und mittleren Sinapserie zweifellos um pliozäne Ablagerungen, deren faunistische Unterschiede gegenüber den altpliozänen Hipparionfaunen im wesentlichen ökologisch bedingt sein dürften (vgl. Vorkommen von „*Ankarapithecus*“, einem Dryopithecinen in der mitt-

*) Der einzige, vermeintliche Unterschied ist das Auftreten von Schmelz auf der Distalseite des C inf. Wie bereits STEHLIN (1899/1900: 233) vermerkt, ist die Spitze dieses Zahnes ursprünglich von einer Schmelzkappe bedeckt, d. h. auch die Hinterseite mit Schmelz versehen.

leren Sinapserie *). Auch die Begleitfauna spricht nicht für ein jüngeres Alter. Die verschiedenen „neuen“ Arten sind entweder keine oder es trifft die generische Zuordnung nicht zu. Es ist bisher keine Form aus der mittleren Sinapserie bekannt geworden, die eine Parallelisierung mit dem Astium (= Plaisancien) bestätigte. Sämtliche Formen entsprechen altpliozänen Arten oder stehen diesen nahe. So ist *Megantereon piveteaui* OZANSOY aus der mittleren Sinap-Serie zweifellos kein Angehöriger der ältestpleistozänen Gattung *Megantereon*, sondern ein spezialisierter Vertreter der *Sansanosmilus*-Gruppe, der die Mio-Pliozängrenze überdauert hat. Es sind daher die Ablagerungen der mittleren Sinap-Serie dem Altpliozän (= Pannon) zuzuordnen. Vermutlich handelt es sich um jüngeres Pannon.

Schizochoeus vallesensis ist damit erstmalig aus Bulgarien nachgewiesen. Mit diesem Nachweis sind verschiedene Probleme verknüpft, die einerseits die einstige räumliche und zeitliche Verbreitung, andererseits die stammesgeschichtliche Herkunft dieser Art betreffen.

Verbreitung und phylogenetische Herkunft von *Schizochoeus*

Mit der räumlichen Verbreitung ist zugleich auch ein ökologisches Problem verknüpft. Während die Fauna von Viladecaballs, wie allgemein jene des Vallesiense NO-Spaniens, durch verschiedene Miozänelemente bzw. deren unmittelbare Nachkommen neben einigen typischen Pikermi-Arten gekennzeichnet ist, handelt es sich bei den Faunen von Yassiören um weitgehende typische Pikermifaunen, wie sie für die Steppen- und Baumsavannen des älteren Pliozäns charakteristisch waren. Die Faunen des Vallesiense hingegen zeigen den stärkeren Waldbiotop, wie er noch ausgeprägter für die mitteleuropäische Hipparionfauna anzunehmen ist. Die Fauna von Nesebar läßt sich mangels einer größeren Artenzahl in ökologischer Hinsicht nicht beurteilen, doch scheint es eine Fauna vom Pikermi-Typ zu sein.

Demnach kann man über den Lebensraum von *Schizochoeus vallesensis* nur Vermutungen äußern **). Es dürfte sich um ein Element der Pikermifauna handeln. Das Fehlen in der Hipparionfauna SO-Europas kann mit der einstigen Seltenheit in Zusammenhang gebracht werden.

Ebenso wie der einstige Lebensraum ist auch die phylogenetische Herkunft von *Schizochoeus* noch weitgehend in Dunkel gehüllt. Direkte Stammformen sind bisher nicht mit Sicherheit bekannt geworden. Die Merkmalskombination (suine Incisiven, listriodontiner P_4 und M inf.) läßt zwei Deutungen zu:

1. *Schizochoeus* ist ein Angehöriger der Listriodontinen mit primitiv gebliebenen Incisiven;

*) Nach SIMONS & PILBEAM (1965) ist *Ankarapithecus meteai* ein Synonym von *Dryopithecus indicus*.

***) Das semilophodonte bzw. semiselenodonte Gebiß zeigt, daß eine mehr herbivore als omnivore Form vorliegt, ohne daß dadurch konkrete Schlüsse auf einen bestimmten Lebensraum gezogen werden können. Nach den Schneidezähnen zu schließen, dürfte eine Rüsselscheibe ausgebildet gewesen sein (vgl. dazu DEHM [1934: 527] wegen der Listriodonten).

2. *Schizozochoerus* ist ein Vertreter der Suinae mit spezialisiertem Backenzahngebiß.

OZANSOY (1965: 62) verweist beim Vergleich der Maxillarbackenzähne von *Schizozochoerus* auf afrikanische, bunodonte *Listriodon*-Arten, von denen nicht nur *Bunolistriodon jeanneli* aus dem Miozän O-Afrikas (ARAMBOURG 1933), sondern neuerdings auch *B. massai* aus N-Afrika bekannt ist (ARAMBOURG 1961, 1963). Wie ARAMBOURG (1963: 910) ausführt, sind nicht nur *B. lockharti* und *B. latidens* aus dem Miozän Mittel- und Westeuropas sowie *B. affinis*, *guptai*, *gigas* und *mongoliensis* aus dem Jungtertiär Asiens zu dieser Gattung zu zählen, sondern auch *Kubanochoerus* aus dem Miozän des Kaukasus (GABUNIA 1961).

Wie bereits oben angedeutet, entsprechen das Molarenmuster und der P_4 von *Schizozochoerus* völlig dem bei *Bunolistriodon* angedeuteten und bei *Listriodon splendens* übersteigerten Bauplan. Es erscheint daher eher wahrscheinlich, *Schizozochoerus* als Angehörigen der Listriodontinen zu klassifizieren. Diese Annahme wird gestützt durch das Vorkommen von *Listriodon lockharti michali* aus dem Jungmiozän von Chios (PARASKEVAIDIS 1940). PARASKEVAIDIS beschreibt ein Maxillare mit Resten des M^2 und M^3 , deren Kronenmuster weder als bunodont noch als richtig lophodont bezeichnet werden kann. Es ist eine Art von Querkämmen angedeutet, ein eigener Zwischenhöcker fehlt und die Innenhöcker sind halbmondförmig (pseudoselenodont nach PARASKEVAIDIS) entwickelt. Das Vordercingulum ist kräftig ausgebildet. Es handelt sich um ein Übergangsstadium zwischen bunodonten und lophodonten Listriodonten, „die durch eine jochartige Tendenz durch Verschmelzung der Zwischenhöckerchen mit den inneren Haupthöckern und das eigentümliche Talon gekennzeichnet ist“ (PARASKEVAIDIS 1940: 398). Weiters schreibt der Autor auf S. 399: „Auf die Linie des *L. splendens* dürfte unsere Form nicht direkt einzureihen sein; sie ist gleichaltrig, sogar jünger. Vermutlich stellt sie eine Form dar, die innerhalb des Stammes der Bunodonten die lophodonte Bauart anzunehmen versuchte, unabhängig vom lophodonten (*splendens*) Stamm“. Die Art von Chios könnte auf Grund ihrer morphologischen Verschiedenheit von *Schizozochoerus vallesensis* als *Sch. michali* (PARASK.) bezeichnet werden.

Bei *Schizozochoerus* dürfte es sich um einen Seitenzweig handeln, der bereits im frühen Miozän vom Hauptstamm (*Bunolistriodon*) abgezweigt ist. So verhalten sich die Incisiven von *Bunolistriodon* aus dem Altmiozän (Burdigal) von Libyen wesentlich primitiver als die von *B. lockharti* oder gar von *Listriodon splendens*. Im Mittelmiozän macht sich innerhalb von *Bunolistriodon* die Tendenz zur Semilophodontie bemerkbar (*B. latidens*), um bei *Listriodon splendens* die Lophodontie zu erreichen.

Bei *Schizozochoerus* ist diese Entwicklung langsamer verlaufen, so daß dadurch innerhalb der Suiden der Mosaikmodus der stammesgeschichtlichen Entwicklung zum Ausdruck kommt.

Zusammenfassung

Aus der Hipparionfauna von Nesebar (= Bessarab = älteres Pannon = älteres Altpliozän) wird eine juvenile Mandibel von *Schizozoer vallesensis* CRUS. & LAVOCAT beschrieben. Diese Art war bisher nur aus dem Altpliozän von Spanien und Anatolien bekannt. *Schizozoer* wird als Angehöriger der Listriodontinen klassifiziert. Die stammesgeschichtliche Herkunft wird diskutiert und *Listriodon (lockharti) michali* aus dem Miozän von Chios als Angehöriger des *Schizozoer*-Stammes angesehen.

Literatur

- ARAMBOURG, C., (1933): Mammifères miocènes du Turkana (Afrique orientale). — Ann. Paléont. **22**, 123–147, Paris.
- (1961): Note préliminaire sur quelques vertébrés nouveaux du Burdigalien de Libye. — C. R. somm. Soc. géol. France 107–108, Paris.
- (1963): Le genre Bunolistriodon Arambourg 1933. — Bull. Soc. géol. France (7) **5**, 903–911, Paris.
- BAKALOV, P. & I. NIKOLOV, (1962): Les fossiles de Bulgarie X. Mammifères tertiaires. — Acad. Sci. Bulg. 1–162, Sofia.
- CRUSAFONT-PAIRÓ, M. & R. LAVOCAT, (1954): Schizozoer, un nuevo genero de Suidos del Pontiene inferior (Vallesiense) del Vallés-Penedés. — Notas y Comun. Inst. geol. miner. España, No. **36**, 81–90, Madrid.
- DEHM, R., (1934): Listriodon im südbayerischen Flinz (Obermiozän). — Cbl. Miner. etc. Jg. 1934, B, 513–528, Stuttgart.
- GABUNIA, L. K., (1960): Kubanochoerinae, nouvelle sousfamille de porcs du Miocène moyen du Caucase. — Vertebr. Palasiatica **4**, 87–97, Peking.
- HÜNERMANN, K. A., (1961): Die Suidae (Artiodactyla, Mammalia) aus den Dinotherien-sanden (Unterpliozän = Pont) Rheinhessens (SW-Deutschland). — Diss., 1–140, Darmstadt.
- KITTL, E., (1889): Reste von Listriodon aus dem Miozän Niederösterreichs. — Beitr. Paläont. Österr.-Ung. **7**, 232–249, Wien.
- OZANSOY, F., (1957): Faunes de mammifères du Tertiaire de Turquie et leurs revisions stratigraphiques. — Bull. Miner. Res. Explor. Inst. Turkey **49**, 29–48, Ankara.
- (1965): Étude des gisements continentaux et des mammifères du Cénozoïque de Turquie. — Mém. Soc. géol. France n. s. **44**, Fasc. 1, Mém. **102**, 1–92, Paris.
- PARASKEVAIDIS, I., (1940): Eine obermiozäne Fauna von Chios. — N. Jb. Miner. usw., Beil. Bd. **83**, B, 363–442, Stuttgart.
- PILGRIM, G. E., (1926): The fossil Suidae of India. — Mem. geol. Surv. India n. s. **8**, Mem. **4**, 1–65, Calcutta.
- ROMAN, F. & J. VIRET, (1934): La faune de mammifères du Burdigalien de la Romieu (Gers). — Mém. Soc. géol. France, n. s. Mém. **21**, 1–67, Paris.
- SIMONS, E. L. & D. R. PILBEAM, (1965): Preliminary revision of the Dryopithecinae (Pongidae, Anthropeidea). — Folia primat. **3**, 81–152, Basel.
- STEHLIN, H. G., (1899/1900): Über die Geschichte des Suiden-Gebisses. — Abh. Schweiz. pal. Ges. **26/27**, 1–527, Zürich.
- STROMER, E., (1926): Reste land- und süßwasserbewohnender Wirbeltiere aus den Diamantfeldern Deutsch-Südwestafrikas. — In: Kaiser, E.: Die Diamantenwüste Südwestafrikas **2**, 107–153, Berlin.
- Suess, E., (1866): Untersuchungen über den Charakter der österreichischen Tertiärablagerungen II. — Sitz. Ber. k. k. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl. **54**, I, 218–257, Wien.

- THENIUS, E., (1959): Probleme der Grenzziehung zwischen Miozän und Pliozän. — Anz. Österr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl., Jg. 1959, No. 6, 110—120, Wien (1959a).
- (1959): Tertiär II. Wirbeltierfaunen. — Handb. stratigr. Geol. 3/2, XI + 328 S., Stuttgart (Enke) (1959 b).

Congerina cf. antecroatica KATZER

Diese Art wurde von KATZER 1921 aus dem sogenannten Oligo-Miozän von Bosnien angeführt, jedoch nur mangelhaft beschrieben und nicht abgebildet. Aus diesem Grunde kann, solange keine Revision bzw. Neubeschreibung der Originale von *C. antecroatica* erfolgt ist, die Bestimmung nur mit einem gewissen Vorbehalt erfolgen.

Die Exemplare aus dem Aderklaaer Schlier sind 15—20 mm lang und ebenso breit. Bei dem abgebildeten Exemplar beträgt die Länge am Kiel 18,5 mm, die Breite entlang des Hinterrades 18 mm. Das Ventralfeld ist steil abfallend, im Bereich der Byssusöffnung nur schwach eingebogen und durch einen deutlichen Kiel vom mittleren Schalenfeld getrennt. Das mittlere Schalenfeld fällt flach gegen das Analfeld ab, das Analfeld ist relativ weit ausladend und sehr flach. Der Oberrand ist nur wenig kürzer als der Ventralrand.

Congerina neumayri ANDRUSOV

Die von M. HOERNES 1856 als „*Congerina basteroti*“ beschriebene *Congerina* aus Laa a. d. Thaya, N.Ö., hat nach den Abbildungen bei M. HOERNES einen relativ kurzen Oberrand, ein Merkmal, welches dem Original von *C. neumayri* bei ANDRUSOV (vgl. auch PAPP 1953) entsprechen würde.

Congerina neumayri ist eine primitive mytiliforme Durchlauferform, welche ihre Verbreitung im Wiener Becken von der Laaer Serie bis in das höhere Pannon (Zone F) hat. Die Formen aus dem Pannon haben allerdings vielfach einen längeren Oberrand als jene aus älteren Ablagerungen. Die aus dem Aderklaaer Schlier vorliegenden Exemplare sind relativ breit und haben einen relativ kurzen Oberrand und stehen somit dem Typus der *C. neumayri* sehr nahe

Vorkommen: Bohrung Aderklaa 78 — 2757—2766 m

2766—2775 m

Bockfließ 90 — 1770—1779 m

Straßhof 1 — 2405—2414,8 m

Von einigem Interesse ist das Auftreten von limnischen Schichten mit Congerien vom Typus der *Congerina cf. antecroatica* und *C. neumayri*, welches im Wiener Becken bisher unbekannt war. Diese Fazies ist jedoch im Süden des Innerkarpatischen Beckens bzw. aus Bosnien schon länger bekannt. Wenn es auch dem Verfasser derzeit nicht möglich ist, zu den Vorkommen in Bosnien Stellung zu nehmen, so sind die Verhältnisse bei Bohrungen aus der Umgebung von Bunjani und Kriz (Kroatien) um so besser bekannt (vgl. PAPP & MULDINI 1956). Auch hier befinden sich limnische Ablagerungen mit *Congerina cf. antecroatica* und *C. neumayri* unter marinen Sedimenten der Badner Serie. Erstere wurden (und werden) vielfach als Süßwasser Oligozän oder Oligo-Miozän bezeichnet. Eine Analyse der Foraminiferen aus den marinen Anteilen der Bohrung Bunjani 6 zeigte Formen der Lagenidenzone (Badener Serie) mit *Orbulina*. Die limnische Serie wurde nach dem Charakter der Mollusken in das Mittelmiozän eingestuft. Diese Altersstellung konnte nun durch den Nachweis

einer vollkommen identen Congerienvergesellschaftung im Aderklaaer Schlier des Wiener Beckens neuerlich bestätigt werden.

Die Revision von Mollusken aus der „Süß-Brackwassermolasse“ Niederbayerns durch R. SCHLICKUM brachte keinerlei Congerien, die mit den genannten Congerien ident sind. In diesen Ablagerungen sowie in ihren Äquivalenten, den Schichten mit *Rzehakia* Oberösterreichs, Niederösterreichs und in Mähren kommen nur primitive mytiliforme Congerien vom Typus der *C. clavaeformis* KRAUSS vor, die als Vorform von *C. neumayri* gelten kann. Letztere ist erst in Laa a. d. Thaya (PAPP 1951) typisch entwickelt.

Wir betrachten daher das Vorkommen von *C. neumayri* und *C. cf. antecroatica* als Leitformen eines „oberen Helvets“ im Sinne der Karpatischen Formation bzw. der Laaer Serie.

Genus: *Brotia* BROGNIART

Aus einer sandigen Lage mit kleineren Geröllen und inkohlten Pflanzenresten liegt aus der Bohrung Aderklaa 78, Teufe 2766—2775 m, ein Bohrkern vor, auf welchem neben *Congeria neumayri* auch ein Schalenteil von *Brotia* erhalten war. Dieser zeigte vier Umgänge des mittleren Gehäuseabschnittes mit der charakteristischen Form und Skulptur von *Brotia (Tinnyea) escheri escheri*. Diese Art wurde von BROGNIART aus dem Miozän beschrieben, und das vorliegende Exemplar entspricht durch die weitstehenden Rippen dem häufigen miozänen Formtypus der Art (vgl. auch PAPP & MULDINI 1956, S. 84, Abb. 1, Fig. 3).

Brotia (T.) escheri escheri kann als Süßwasserform gelten und es ist bekannt, daß ihre Gehäuse häufig in andere Biotope eingeschwemmt werden. Dafür würden auch die erwähnten Details in der Bohrung Aderklaa 78 sprechen.

In dem Kern Aderklaa 78, 2757—2766 m treten mit Congerien kleine Gastropoden auf, die zum Teil der Gattung *Euchilus* angehören, zum Teil treten schlankere Gehäuse auf, die zu *Hydrobia* gestellt werden können. Angehörige beider Genera sind vorwiegend für das Süßwasser bzw. stark ausgesüßtes Wasser bezeichnende Formen.

Genus: *Cepaea* HELD 1887

Landschnecken treten in einem Kern der Bohrung Matzen 273, 2070,4—2070,5 m auf. Es lagen mehrere Exemplare einer kleinen *Cepaea* vor, deren Erhaltungszustand nicht günstig war, die aber trotzdem einer Bestimmung zugeführt werden konnten.

Cepaea silvana silvana (KLEIN)

1853 *Helix silvana* KLEIN, S. 205, Taf. 5, Fig. 3.

1923 *Cepaea silvana silvana* WENZ, S. 667—679 (vgl. weitere Literatur).

1964 *Cepaea silvana silvana* SCHLICKUM, S. 20, Taf. 2, Fig. 46.

Die Gehäuse zeigten eine größte Länge von 15 mm, Breite 12 mm, bei vier

Umgängen. Das am besten erhaltene Exemplar lag schräg im Gestein, die Unterseite war relativ gut erhalten, die Oberseite eingedrückt und verzerrt. Die zentrale Partie zeigt die enge Windung eines kleinen ersten Embryonalumganges (Durchmesser 1,3 mm) und die schwache Erhebung der älteren Umgänge. Der letzte Umgang war verdrückt, konnte aber den älteren Umgängen entsprechend rekonstruiert werden.

Die Unterseite zeigt die für *Cepaea* charakteristische Form der Mündung mit der für *Cepaea silvana* bezeichnenden deutlichen Verdickung des Außenrandes.

Das Gehäuse ist in seiner Gesamtheit oval gerundet, die älteren Umgänge sind wenig erhoben, der Außenrand überragt deutlich den letzten Umgang.

Die angegebenen Merkmale treffen weitgehend für die kleinen Exemplare von *C. silvana silvana* aus Mörsingen zu, weshalb eine Zuordnung zwanglos erfolgen kann. Es erübrigt sich zu bemerken, daß in dem reichen Vergleichsmaterial von Mörsingen die Gehäuse von *Cepaea* eine größere Variabilität besitzen, wobei die uns vorliegenden Gehäuse nur dem kleinen Formtyp entsprechen.

Paläographische Ergebnisse

Das Niveau mit *Globigerinoides bisphaericus* konnte bisher (vgl. PAPP 1963) nur im Gebiet von Laa und nördlich davon auf dem Staatsgebiet der ČSSR erfaßt werden. Sie wurde neuerdings auch bei Alt-Ruppersdorf nachgewiesen. In weiten Teilen der Mistelbacher Hochscholle folgt die Badener Serie diskordant auf die Laaer Serie. Auch dieser Umstand betont die Selbständigkeit der Laaer Serie bzw. der Karpatischen Formation.

Die Transgression der Laaer Serie in das Wiener Becken erfolgte von Osten, es dürften im Raum der Senke von Jablonica Verbindungen mit dem Mittleren Donaubecken bestanden haben. Die Karpatische Formation ist in den Südslowakischen Teilbecken ebenso wie in Ungarn abzugliedern. In der Steiermark dürfte die Karpatische Formation (höheres Helvet) die marine Transgression im Neogen einleiten. Hier sind auch Äquivalente der *Bisphaericus*-Zone erfaßbar (KOLLMANN 1960). Die weiteren Verbindungen nach Süden müssen, ähnlich wie für die Badener Serie, bestanden haben, ihr Verlauf ist jedoch derzeit nicht rekonstruierbar.

Durch die Kenntnis der *Bisphaericus*-Zone wird die Differenz Laaer Serie — Badener Serie weiter eingeengt, die Diskontinuität hat in Gebieten, wo die *Bisphaericus*-Zone entwickelt ist, einen geringeren Umfang als eine Biozone. In manchen Gebieten ist sogar mit einer kontinuierlichen Sedimentation zu rechnen. In der Steiermark (Perbersdorf 1) dürfte ein derartiger lückenloser Übergang zu verfolgen sein (KOLLMANN 1960, S. 164). Damit kann belegt werden, daß die Karpatische Formation bzw. Serie sich eng an die Badener Serie anschließt und den mittelmiozänen Sediementationszyklus

einleitet. Die ursprünglich von GRILL 1948 gegebene Deutung als Vorphase der Transgression in der Badener Serie trug dieser Tatsache, in gewissem Sinne, Rechnung.

Wie bereits erwähnt, sind Äquivalente der Laaer Serie in limnischer Fazies südlich des Spannberger Rückens als „Aderklaaer Schichten“ entwickelt. Sie befinden sich im Hangenden von „*Oncophora*-Schichten“. In Oberösterreich werden Sande mit *Rzehakia* bzw. „*Oncophora*-Schichten“ diskordant von limnischen Tonen mit Kohlen des Wildshuter Reviers überlagert (PAPP 1955). Diese limnische Serie in Oberösterreich ist nun der „Oberen Süßwassermolasse“ Süddeutschlands vergleichbar.

Für den älteren Bereich der Oberen Süßwassermolasse sind *Cepaea silvana*, für einen jüngeren Bereich *Cepaea silvestrina* wichtige Leitformen.

C. silvestrina tritt im Wiener Becken im Sarmat bzw. im unteren Sarmat (Rissoen-Schichten) auf. *C. silvestrina gottschildi*, die Form von Steinheim, etwas höher (z. B. Nexing, obere Ervilien-Schichten). Somit können die „Silvestrina-Schichten“ als Äquivalente des Sarmats im Wiener Becken gelten.

Das Vorkommen von *Cepaea silvana* wird allgemein in das „Torton“ gerechnet. Es liegen aber auch Angaben eines älteren Vorkommens vor. Bemerkenswert ist die Angabe bei RUTSCH 1958, wonach *C. silvana* und andere, für die „Obere Süßwassermolasse“ bezeichnende Landschnecken bereits im Stratotyp des Helvetiums auftreten sollen. Es ergibt sich daher für *C. silvana* eine Reichweite vom Helvet bis in das Torton im Sinne der Badener Serie.

Es ist für den Aufbau der Seriengliederung des Neogens im ganzen alpin-karpatischen Raum ausschlaggebend, welche Bedeutung man dem Vorkommen von *Rzehakia* bzw. den „*Oncophora*-Schichten“ zubilligt. Wir betrachten das Vorkommen von Schichten mit *Rzehakia* als eine endemische brachyhaline Fazies mit hohem stratigraphischen Aussagewert, in dem Raum von Günzburg in Schwaben, ähnlich jener des Untersarmats oder Volhyns, bis nach Südrußland. Die „Obere Süßwassermolasse“ Süddeutschlands und der Schweiz entspricht deshalb nicht nur der Badener Serie, sondern auch der Laaer Serie bzw. der Karpatischen Formation, allgemein in das Helvet gerechnet. Der Nachweis von *Cepaea silvana* an der Basis des Aderklaaer Schliers bzw. der limnischen Schichten rundet dieses Bild ab.

Gleichzeitig wird damit aber auch belegt, daß die Karpatische Formation im Hangenden der *Rzehakia*-Schichten jünger ist als das Helvet der Schweiz. Die Transgression der Karpatischen Formation reichte in der Molasse nicht nach Westen. Ihre zeitlichen Äquivalente sind in den älteren Anteilen der Oberen Süßwassermolasse zu suchen.

Der Verfasser ist der Direktion der Ö. M. V. A. G. Wien für die Möglichkeit der Bearbeitung des Materials und die Erlaubnis zur Publikation zu Dank verpflichtet.

Literatur

- GRILL, R. (1948): Mikropaläontologie und Stratigraphie in den Tertiären Becken und in der Flyschzone von Österreich. — *Int. Geol. Congr.* 1948, 15.
- HÖRNES, M. (1856 u. 1870): Die fossilen Mollusken des Tertiär-Beckens von Wien. 1 Univalven, *Abhandl. geol. R. A. Wien* 1856. 2 Bivalven, *Abhandl. geol. R. A. Wien* 1870.
- JANOSCHEK, R. (1951): Das Inneralpine Wiener Becken, in: F. X. Schaffer, *Geologie von Österreich*, Verl. Deuticke, Wien.
- KAPOUNEK, J., KRÖLL, A., PAPP, A. & TURNOVSKY, K. (1965): Die Verbreitung von Oligozän, Unter- und Mittelmiozän in Niederösterreich. — *Erdöl-Erdgas-Zeitschrift* 81, April 1965, Heft 4, Wien—Hamburg.
- KATZER, J. (1921): Die fossilen Kohlen Bosniens und der Herzegowina II. — Sarajevo.
- KLEIN, VON (1853): Conchylien der Süßwasserkalkformation Württembergs. — *Jh. Ver. vaterl. Naturk. Württembergs* 9, S. 203—223.
- KOLLMANN, K. (1960): Das Neogen der Steiermark. — *Mitt. Geol. Ges. Wien* 52, Wien.
- PAPP, A. (1953): Die Molluskenfauna des Pannon im Wiener Becken. — *Mitt. Geol. Ges. Wien* 44, Wien.
- (1955): Bemerkungen über Vorkommen und Variabilität der Bivalven-Gattung *Oncophora*. — *Verh. Geol. B. A.* Heft 2, Wien.
 - (1963): Die biostratigraphische Gliederung des Neogens im Wiener Becken. — *Mitt. Geol. Ges. Wien* 56, Heft 1, Wien.
 - & MULDINI, S. (1956): Fossilien aus Bohrungen in der Umgebung von Bunjani und Križ (Kroatien). — *Geološki Vjesnik* 8—9, Zagreb.
- RUTSCH, R. F. (1958): Das Typusprofil des Helvetien. — *Eclog. geol. Helvetiae* 51, Nr. 1, Basel.
- SCHLICKUM, R. W. (1964): Die Molluskenfauna der Süßbrackwassermolasse Niederbayerns. — *Archiv für Molluskenkunde* 93, Frankfurt a. M.
- WENZ, W. (1923): *Gastropoda extramarina tertiaria* I, in: *Foss. Catal.* (1923—1930), Berlin.

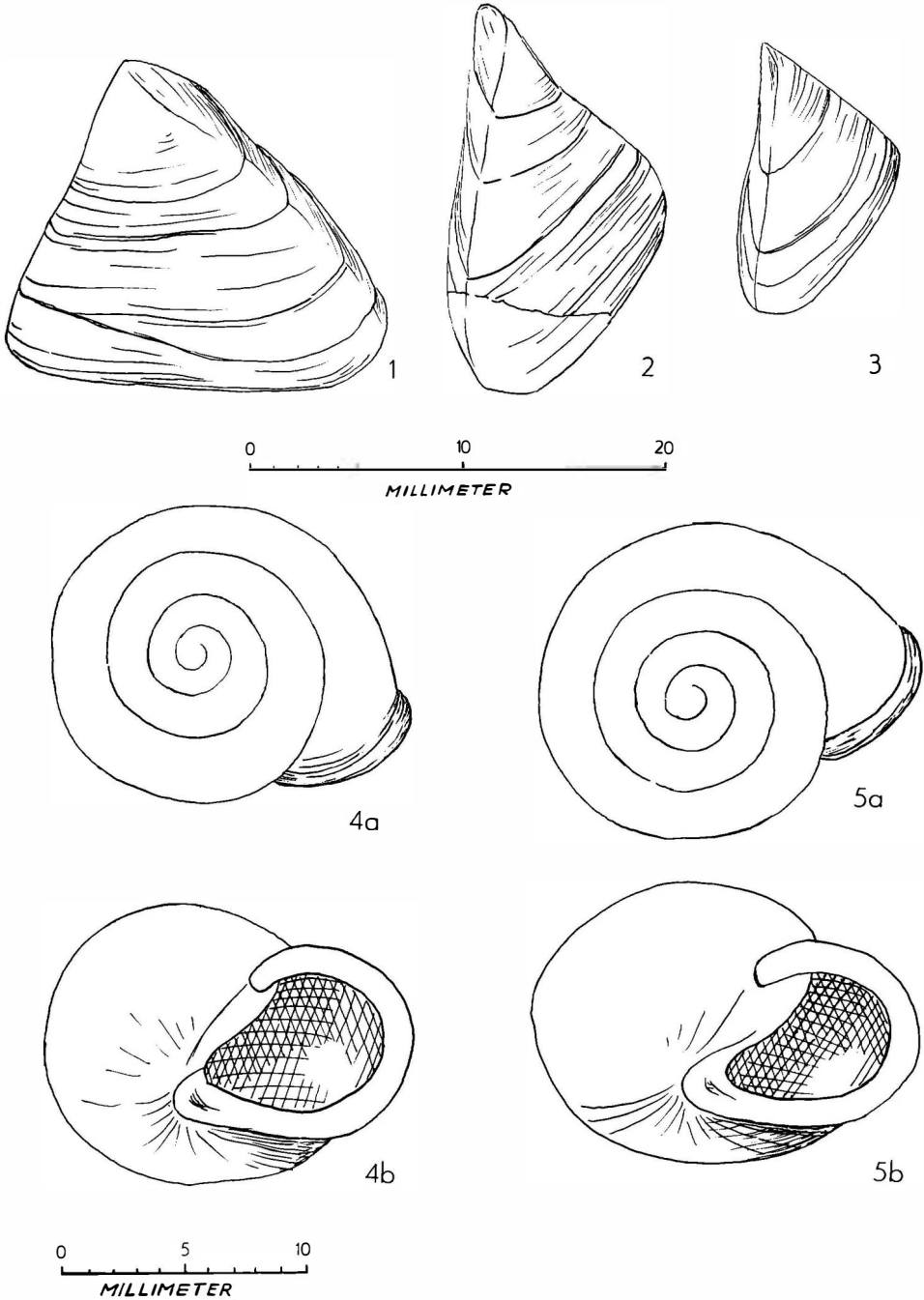


Fig. 1. *Congeria* cf. *antecroatica* KATZER, Aderklaa 78, 2757–2766 m. — Fig. 2. *Congeria neumayri* ANDRUSOV, Aderklaa 78, 2766–2775 m. — Fig. 3. *Congeria neumayri* ANDRUSOV, Aderklaa 78, 2766 m. — Fig. 4a. *Cepaea sylvana* (KLEIN), Oberseite, rekonstruiert; Matzen 273, 2070–2070,5 m. — Fig. 4b. Wie vor, Lage im Gestein. — Fig. 5a. *Cepaea sylvana* (KLEIN), kleines Exemplar; Sylvanaschichten Mörsingen. — Fig. 5b. Wie vor, in der gleichen Schräglage wie das Exemplar Fig. 4 b.

Zwei neue planktonische Foraminiferen aus dem Badener Tegel von Sooß, NÖ.

Von MANFRED E. SCHMID ¹⁾

(Mit 2 Textabbildungen)

Manuskript eingelangt am 16. März 1967

Einleitung

Bei der Durchsicht einiger Proben aus dem Badener Tegel der Ziegelei von Sooß bei Baden (Badener Serie, Obere Lagenidenzone) ²⁾ konnten zwei interessante neue Planktonformen aufgefunden werden. Obwohl von beiden Arten bis jetzt nur je ein Exemplar vorliegt, sollen sie im folgenden beschrieben werden. Dies ist m. E. umso eher gerechtfertigt, als damit auch die aus Südamerika bzw. der Dominikanischen Republik beschriebene Gattung *Globigerinopsis* BOLLI, 1962, erstmalig in Europa nachgewiesen werden kann und sich durch diesen Nachweis wertvolle Hinweise in bezug auf die Stellung des „Tortons“ des Wiener Beckens (=Badener Serie) im Rahmen der internationalen Neogenstratigraphie ergeben.

Die ausgesprochene Seltenheit der zwei neuen Arten in den geschlammten Proben dürfte vor allem auf den fragilen Bau der Gehäuse zurückzuführen sein, d. h. daß diese — wenn nicht ganz besonders sorgfältig vorgegangen wird — in den allermeisten Fällen schon beim Schlammvorgang zerstört werden dürften. Die weitgehende Ablösung der Endkammern bzw. die optimale Entwicklung der Sekundäraperturen lassen dies leicht verständlich erscheinen. Dazu wird aber wohl auch noch ein primär selteneres Vorkommen angenommen werden müssen.

Systematischer Teil

Familie: *Globigerinidae* CARPENTER, PARKER & JONES, 1862

Genus: *Globigerinoides* CUSHMAN, 1927

Globigerinoides kuehni, nov. spec.

Derivatio nominis: Meinem verehrten Lehrer, Herrn Univ.-Prof. Dr. h. c. mult. Dr. Othmar KÜHN zugeeignet.

Holotypus: Abb. 1a—d.

¹ Anschrift des Verfassers: Dr. Manfred E. SCHMID, Geologische Bundesanstalt, Rasumofskygasse 23, A—1031 Wien III.

² Für die Überlassung dieser Proben bin ich Herrn Dr. Peter BECK-MANNAGETTA zu besonderem Dank verpflichtet!

Aufbewahrung: Geologische Bundesanstalt, Aquis. Nr. 0233.

Locus typicus: Ziegelei Sooß bei Baden, NÖ.

Stratum typicum: Badener Serie („Torton“ auct.), Obere Lagenidenzone.

Diagnose: Gehäuse groß, im Umriß oval, hoch trochospiral, im letzten Umgang mit 5 Kammern. Kammern kugelig, durch tief eingesenkte, dorsal \pm

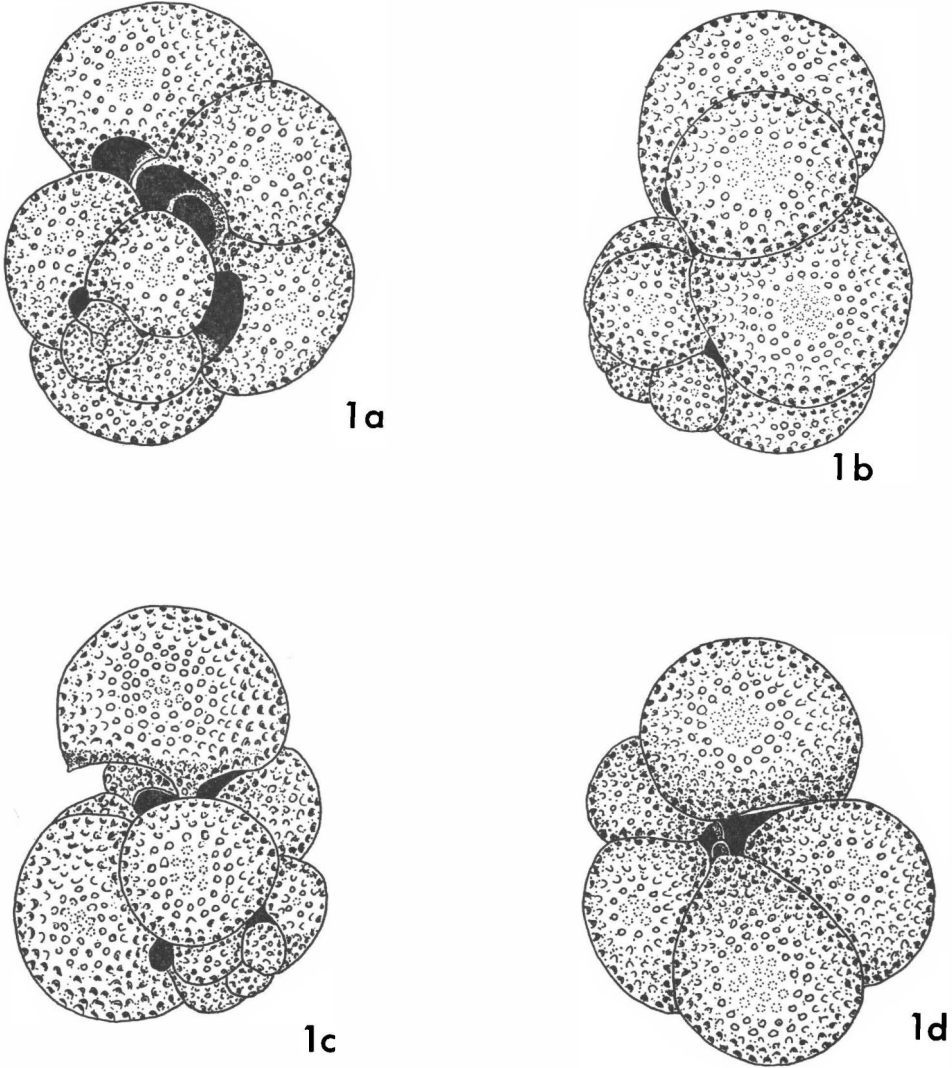


Abb. 1: *Globigerinoides kuehni* nov. spec.
a Dorsalansicht, b Rückseite, c Aperturseite, d Ventralansicht

schräge, ventral radiäre Suturen getrennt; der Umriß dadurch stark lappig erscheinend. Nabel tief. Apertur umbilical, interiomarginal; die letzte Kammer mit einer zarten Lippe. Dorsale Sekundäraperturen im Initialteil normal, bei den letzten drei Kammern sehr groß; die letzte Kammer, abgesehen von der Anheftungsstelle an der vorhergehenden, nur mehr mit einem schwachen „Steg“ an der ersten Kammer des letzten Umganges aufsitzend. Die letzten drei Kammern dadurch nur mehr lose angeordnet, fast abgelöst erscheinend. Gehäusewand grob geport, rauh.

Bemerkungen: *Globigerinoides kuehni* n. sp. weist im Anfangsteil deutliche Beziehungen zu *G. trilobus* (REUSS) auf, ist aber in der Ausbildung des letzten Umganges und seiner optimalen Sekundäraperturen so verschieden, daß die Aufstellung einer eigenen Art als gerechtfertigt erscheint. Es handelt sich nicht etwa um eine bloß aberrante Ausbildung der letzten Kammern, da in diesem Fall die Wand wesentlich zarter, glatt und feinporig wäre, wie dies bei allen anderen mir vorliegenden aberranten Gehäusen von verschiedenen *Globigerina*- und *Globigerinoides*-Arten des Badener Tegels der Fall ist.

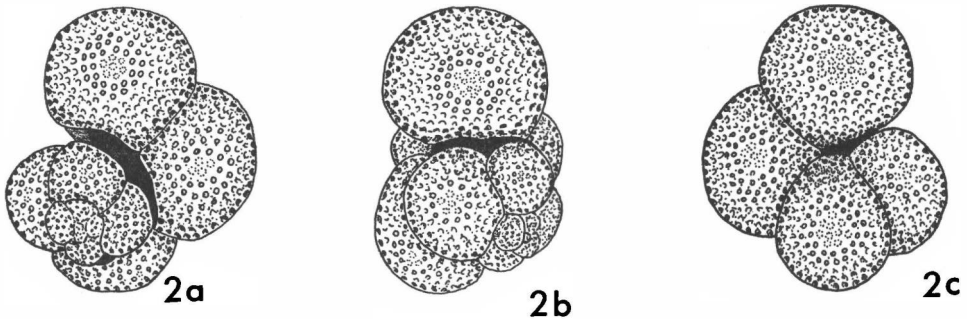


Abb. 2: *Globigerinopsis grilli* nov. spec.
a Dorsalansicht, b Aperturseite, c Ventralansicht

Genus: *Globigerinopsis* BOLLI, 1962

Globigerinopsis grilli, nov. spec.

Derivatio nominis: Herrn Chefgeologen Dr. Rudolf GRILL gewidmet.
Holotypus: Abb. 2a—c.

Aufbewahrung: Geologische Bundesanstalt, Aquis. Nr. 0234.

Locus typicus: Ziegelei Sooß bei Baden, NÖ.

Stratum typicum: Badener Serie („Torton“ auct.), Obere Lagenidenzone.

Diagnose: Gehäuse mittelgroß, im Umriß oval, hoch trochospiral.

Letzter Umgang aus 4 gleichmäßig an Größe zunehmenden, stark kugeligen Kammern gebildet. Suturen radiär, tief eingesenkt, der Umriß dadurch stark lappig. Apertur anfangs umbilical, interiomarginal, später spiroumbilical, d. h. sich auf die Dorsalseite fortsetzend; ohne Lippe. Die letzte und vorletzte Kammer dadurch völlig vom trochospiralen Teil abgesetzt; die drittletzte Kammer mit einer deutlichen Sekundärapertur. Gehäusewand grobporig, rauh.

Bemerkungen: Wegen der Ausbildung der Apertur und der dadurch verursachten völligen Ablösung der letzten zwei Kammern vom trochospiralen Anteil des Gehäuses muß die vorliegende Form dem Genus *Globigerinopsis* BOLLI, 1962, zugeordnet werden; sie unterscheidet sich jedoch allein schon durch die grobporige Wandstruktur deutlich von den bisher bekannten Arten *G. aguasayensis* BOLLI und *G. martinkayei* BOLLI. Das Vorhandensein einer dorsalen Sekundärapertur läßt darauf schließen, daß *Globigerinopsis* BOLLI von *Globigerinoides* CUSHMAN abzuleiten ist — möglicherweise von noch unbekanntem Formen mit ähnlichem Gehäusebau wie *G. kuehni* n. sp.

Schlußfolgerungen

Die stratigraphische Verbreitung von *Globigerinopsis* BOLLI, 1962, wird vom genannten Autor folgendermaßen umrissen (l. c., p. 281 f.): „*Globigerinopsis*, n. gen., is known to occur in the Miocene *Globorotalia fohsi robusta* zone. This is based on the co-occurrence of the new genus with *Globorotalia fohsi robusta* in a sample from beds equivalent to the Bao formation in the Dominican Republic Observations in subsurface sections of the Oficina formation in eastern Venezuela also point to such an age of the new genus. Because only ditch samples were available from these sections, results are not sufficiently precise to determine whether the range of *Globigerinopsis* is equal to or represents only part of that zonal marker *Globorotalia fohsi robusta* or may possibly even extend somewhat below and above the zone.“

In der *Globorotalia fohsi robusta* Zone Trinidads (Cipero formation) konnte *Globigerinopsis* bisher noch nicht nachgewiesen werden, was BOLLI auf ökologische Faktoren zurückführt, nämlich (l. c., p. 282): „. . . the Cipero formation . . . represents a deeper, clear water, more open sea deposit than does the Oficina formation one might therefore conclude that the genus (= *Globigerinopsis*, Anm. d. Verf.) prefers a shallower, possibly somewhat turbid environment.“ Dies würde (mit Ausnahme des „turbid environment“) auch für den Badener Tegel, speziell für die Obere Lagenidenzone, zutreffen (vgl. hierzu TURNOVSKY, 1963, p. 217 ff.).

Scheint somit das stratigraphische Vorkommen von *Globigerinopsis* im südamerikanischen Raum im wesentlichen auf die *Globorotalia fohsi robusta* Zone beschränkt zu sein (mit einer möglichen geringen Ausdehnung nach unten bzw. oben), so dürfte die Form des Badener Tegels stratigraphisch eher etwas tiefer einzustufen sein. Wie schon erwähnt, war für den Verfasser das Auftreten einer noch nicht in die Apertur einbezogenen dorsalen Sekundär-

öffnung bei *Globigerinopsis grilli* n. sp. ein Grund, *Globigerinopsis* von *Globigerinoides* abzuleiten; er sieht in den BOLLI'schen Arten höher entwickelte Formen, bei denen die Sekundäraperturen bereits in die Primärapertur einbezogen sind. Daher wäre *G. grilli* n. sp. — und damit die Obere Lagenidenzone von Baden-Sooß — etwas tiefer einzustufen, etwa in die *Globorotalia fohsi lobata* Zone! Auf jeden Fall aber kann eine Einstufung in den höheren Bereich der *Globorotalia fohsi*-Zonen Trinidads (*lobata-robusta*) als gesichert gelten.

Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit werden zwei neue Planktonforaminiferen (*Globigerinoides kuehni* n. sp. und *Globigerinopsis grilli* n. sp.) aus der Oberen Lagenidenzone des Badener Tegels (Badener Serie = „Torton“ auct.) der Ziegelei Sooß bei Baden, NÖ., beschrieben. Das von *Globigerinoides* abzuleitende Genus *Globigerinopsis* BOLLI wird erstmals für Europa nachgewiesen. Außerdem kann die Obere Lagenidenzone mit Sicherheit mit den höheren *Globorotalia fohsi*-Zonen Trinidads (*lobata-robusta*), wahrscheinlich mit der *Globorotalia fohsi lobata*-Zone, parallelisiert werden.

Summary

In the present paper two new planktonic foraminifera are described from the Upper Lagenid zone (Obere Lagenidenzone) of the Badener Tegel (Badener Serie = „Torton“ auct.) of the brick-pit Sooß near Baden, Lower Austria. These species are: *Globigerinoides kuehni* n. sp. and *Globigerinopsis grilli* n. sp. The genus *Globigerinopsis* BOLLI, which is considered to be derived from *Globigerinoides*, is documented from Europe for the first time. Moreover, the Upper Lagenid zone is parallelised with the higher *Globorotalia fohsi*-zones (*lobata-robusta*) of Trinidad, more probably with the *Globorotalia fohsi lobata*-zone.

Literatur

- BOLLI, H. M. (1957): Planktonic Foraminifera from the Oligocene — Miocene Cipero and Lengua formations of Trinidad, B. W. I. — US. Nat. Mus. Bull., **215**; Washington.
- (1962): *Globigerinopsis*, a New Genus of the Foraminiferal Family Globigerinidae. — Ecl. geol. Helv., **55**; Basel.
- ELLIS, B. F. & MESSINA, A. R. (1940): Catalogue of Foraminifera. — Amer. Mus. Nat. Hist., Spec. Publ.; New York (mit Nachträgen).
- GRILL, R. (1941): Stratigraphische Untersuchungen mit Hilfe von Mikrofaunen im Wiener Becken und den benachbarten Molasse-Anteilen. — Öl u. Kohle, **37**; Berlin.
- (1943): Über mikropaläontologische Gliederungsmöglichkeiten im Miozän des Wiener Beckens. — Mitt. R. A. Bodenforsch., Zweigst. Wien; Wien.

- KAPOUNEK, J., PAPP, A. & TURNOVSKY, K. (1960): Grundzüge der Gliederung von Oligozän und älterem Miozän in Niederösterreich nördlich der Donau. — Verh. Geol. B. A., 1960; Wien.
- PAPP, A. (1963): Die biostratigraphische Gliederung des Neogens im Wiener Becken. — Mitt. Geol. Ges., 56; Wien.
- TURNOVSKY, K. (1963): Zonengliederung mit Foraminiferenfaunen und Ökologie im Neogen des Wiener Beckens. — Mitt. Geol. Ges., 56; Wien.

Otolithen aus tiefen Gosauschichten Österreichs

Von RUDOLF SIEBER und EMIL WEINFURTER ¹⁾

(Mit 1 Tafel)

Manuskript eingelangt am 26. Juni 1967

Zusammenfassung

Einige Teleostier-Otolithen der Oberkreide der Ostalpen Österreichs von zum Teil mesozoischem Habitus und Beziehungen zu tertiären Familien wurden beschrieben, nämlich: Otol. (*Pterothrissidarum*) sp., Otol. (*Percidarum transitus* n. sp., *Archegadus* sp., Otol. (inc. sed.) *weinbergeri* n. sp.

Summary

Some Teleost Otoliths from the Upper Cretaceous of the Eastern Alps of Austria are described. These Otoliths: Otol. (*Pterothrissidarum*) sp., Otol. (*Percidarum transitus* n. sp., *Archegadus* sp., Otol. (inc. sed.) *weinbergeri* n. sp., show partly Mesozoic features and relations to Tertiary families.

Für die Überlassung des Materiales und mehrfache Unterstützung sei den Herren Dir. Prof. Dr. H. KÜPPER, Chefgeologen Dr. P. BECK-MANNAGETTA, Dr. R. OBERHAUSER und Dr. B. PLÖCHINGER, Geologische Bundesanstalt Wien, bestens gedankt, ebenso für wertvolle Hilfeleistung dem Vorstand des Paläontologischen Institutes der Universität Wien, o. Prof. Dr. E. THENIUS. Für die Anfertigung der Tafelzeichnungen sei Frau Univ.-Assist. Dr. G. DAXNER, Paläontologisches Institut der Universität Wien, der beste Dank ausgesprochen.

Einleitung

Im folgenden werden einige Otolithen aus der Oberkreide der Ostalpen besprochen, die wegen ihrer Seltenheit und ihrer systematischen Stellung Beachtung verdienen. Diese Zeilen werden Herrn emer. o. Univ. Prof. Dr., Dr. h. c. mult. O. KÜHN anlässlich seines 75. Geburtstages im Hinblick auf

¹⁾ Anschriften der Autoren: Prof. Dr. RUDOLF SIEBER, Geologische Bundesanstalt Wien, III, Rasumofskygasse 23, 1030 Wien.

Ob. Ldw.-Rat Dipl.-Kfm. EMIL WEINFURTER, Paläontologisches Institut der Universität Wien, I, Universitätsstraße 7/2, 1010 Wien.

seine langjährigen, ergebnisreichen Forschungen über österreichische Gosau gewidmet.

Bisher wurden aus der Oberkreide folgende Otolithen bekannt. Aus dem Obersenon Rügens beschrieb 1928 E. VOIGT Otol. (*Gadidarum*) *rugiae* V., dann 1928 K. RICHTER Otol. (*Arius*) *jaekeli* R., ferner aus Obersenongeschieben von Cöthen E. VOIGT, 1926, eine kleine Otolithenfauna mit ? *Arius glaber* V., *Morrhua anhaltinus* V., *Morrhua* sp., Otol. (*Gadidarum*) *erraticus* V., Otol. (*Ophidiidarum*) *crepidatus* V., Otol. (*Sparidarum*) *teumeri* V., Otol. (*Sparidarum*) *senoniensis* V., Otol. (inc. sed.) *obliquesusulcatus* V., Otol. sp.

Aus dem alpinen Raum wurde bereits von E. KOKEN 1891 aus dem Obersenon von Siegsdorf in Oberbayern Otol. (*Macruridarum*) *bavaricus* KOKEN, Otol. (*Berycidarum*) *supracretaceus* KOKEN, Otol. (inc. sed.) *böhmi* KOKEN angeführt.

A. LIEBUS beschrieb 1927 aus Sedimenten der Maastricht-Campan-Grenze von Pemberger, Krappfeld, Kärnten, Otol. (*Ganoidarum*) *obovatus* LIEBUS, Otol. (*Ganoidarum*) *ovatus* LIEBUS, Otol. (? *Berycidarum*) *carinthiacus* LIEBUS, Otol. (? *Percidarum*) *guttaringensis* LIEBUS und ? *Encitharus rhenanus* (KOKEN).

Von A. LIEBUS seinerzeit als Eozän eingestuft, wurden auf Grund neuerer Untersuchungen der Foraminiferenfauna durch M. GLAESSNER (1936) und A. PAPP (1953, 1955) diese Schichten als Obersenon bestimmt. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß bisher nur sehr wenige Fischreste aus der Gosau-Oberkreide der Ostalpen Österreichs zu verzeichnen sind. Anzuführen sind Schuppen und spärliche Knochenreste etwa aus der Gosau von St. Wolfgang (J. HECKEL, 1854, S. 145) und von Kainach (D. STUR, 1871, S. 504; V. HILBER, 1902, S. 279), die jedoch zum Teil von Ganoiden herrühren.

Vorkommen

Gelegentlich geologischer Kartierungsarbeiten durch Angehörige der Geologischen Bundesanstalt Wien wurden während der letzten Jahre Otolithen führenden Proben aufgesammelt. P. BECK-MANNAGETTA fand in den Gosauschichten beim Gehöft Weinberger im Lavanttal in Kärnten eine kleine Otolithenfauna, die von R. OBERHAUSER 1963 erwähnt und freundlicherweise zur Bearbeitung weitergeleitet wurde.

Die Fundstelle aus dem Lavanttal befindet sich in einem Hohlweg, 160 m S Weinberger, einem Gehöft östlich der Lavant, ESE von St. Paul in Kärnten. Sie schließt lichte, braungraue, griffelige Mergel auf. Diese bergen eine sehr reiche, hochmarine Foraminiferenfauna, die von R. OBERHAUSER bestimmt und als Ober-Coniac eingestuft wurde. Sie lieferte auch Ammonitenbrut und Otolithen. Bei den Ammoniten handelt es sich um spärliche, wenig gut erhaltene Reste jugendlicher Individuen, die Baculitiden oder Hamitiden(?) und Scaphitiden angehören (det. R. SIEBER, Moore, R. C., Treatise, L/4, 1957).

In einer von B. PLÖCHINGER am 26. 6. 66 aus den Gosauschichten des Grabens W Schindlgraben, S Erbsattel, S Straße St. Gallen-Gr. Reifling

(Ennstaler Alpen, Steiermark) genommenen Mikroprobe (75a) wurde von R. OBERHAUSER wieder eine Foraminiferenfauna festgestellt, die neben Ostracoden den hier beschriebenen Otolithen enthielt und gleichfalls in die tiefe Gosau, Coniac, eingestuft wurde.

Beschreibung

Klasse: Osteichthyes (Teleostomi)

Unterklasse: Actinopterygii

Ordnung: Clupeiformes

Unterordnung: Clupeoidei

Überfamilie: Albuloidae

Familie: Pterothrissidae

Otol. (*Pterothrissidarum*) sp.

Taf. I, Fig. c, d

Die sehr stark korrodierte und kreidig erhaltene linke Sagitta ist von elliptischer Gestalt, der Dorsalrand stärker gewölbt als der Ventralrand. Der Otolith ist nicht gebogen.

Die Innenseite ist schwach gewölbt. Der Sulcus beginnt an einer am oberen Vorderrand gelegenen, schwachen Kerbe und zieht schräg nach abwärts bis in die Nähe des hinteren Ventralrandes. Ober dem Ostialrand ist ein stumpfes Antirostrum zu sehen; das am Unterrand der Kerbe befindliche Rostrum tritt fast nicht hervor und besteht nur aus dem stumpfen Winkel des Umrisses. Infolge der schlechten Erhaltung der Innenseite kann über den Sulcus nichts näheres ausgesagt werden. Über dem Sulcus bemerkt man eine längliche Arealdepression.

Die abgeriebene Außenseite ist etwas stärker als die Innenseite gewölbt. Der Otolith ist im zentralen Teil am dicksten. Von diesem strahlen radiale Rippen bis zum Rande aus, in der hinteren Partie von einigen Zuwachsstreifen unterbrochen. Ober einer vom Rostrum bogig nach hinten ziehenden Linie ist der Otolithenrand etwas abgesenkt, trägt aber gleichfalls die zum Rande ausstrahlenden Rippen.

Maße (in mm): Länge 1,70, Höhe 1,06, Dicke 0,15, L : H 1,60, L : D 11,30.

Trotz der schlechten Erhaltung ist die Verwandtschaft mit den Pterothrissiden zu erkennen. Der Umriß, der etwas schräge Sulcus sowie die Außenskulptur deuten auf diese Familie hin, welche schon seit dem Jura durch Otolithen nachgewiesen ist. Die vorliegende Sagitta kann man leider keiner bekannten Art zuteilen. Für eine Namensgebung ist dieser Rest zu dürftig.

Fundort: Gehöft Weinberger, ESE St. Paul, Kärnten.

Alter: Tiefe Gosau, Coniac.

Ordnung: Perciformes

Unterordnung: Percoidei

Otol. (*Percidarum*) *transitus* n. sp.

Taf. I, Fig. e, f

Derivatio nominis: Lat. transire = hinübergehen, Übergangsform zu den känozoischen Perciden.

Holotypus: Tafel I, Figur e, f. — GBW. F 2.

Locus typicus: Graben W Schindlgraben, S Erbsattel, S St. Gallen-Gr. Reifling (Ennstaler Alpen, Steiermark).

Stratum typicum: Mergel mit *Neoflabellina laterecompressa* TOLLM., *Marginulina gosae* (REUSS), *Marsonella oxycona* (REUSS), *Lenticulina* sp. Tiefe Gosau, Coniac.

Diagnose: Längliche ungekrümmte Sagitta mit ziemlich spitzem Rostrum, durch Abschrägung des Vorderrandes betontes, ansonsten undeutliches Antirostrum und Excisura, ein am Ende fast unmerklich gekrümmter, supra-median gelegener Sulcus, bestehend aus einem großen, fast die halbe Rostrumspitze bedeckenden Ostium und einer schmälere, etwas längeren Cauda. Obere Crista vorhanden, darüber längliche Arealdepression. Cauda von tiefer gelegenem Ostium stufenförmig abgesetzt, keine Colliculi, keine Ventrallinie. Die Innenseite ist stärker gewölbt als die Außenseite. Letztere glatt, gegen Dorsalrand steil, gegen Ventralrand ganz flach abfallend.

Beschreibung: Die rechte, längliche Sagitta ist nicht gekrümmt und hat ein zugespitztes Rostrum. Der in leicht konkavem Bogen ansteigende ostiale Rand ist bis zum Antirostrum abgeschrägt, wodurch dieses erst das nicht im Umriß hervortretende Antirostrum und die Excisura betont. Ohne Unterbrechung setzt sich dieser flache konkave Bogen als Vorderrand zum prädorsalen Eck fort, eilt dann als Dorsalrand zuerst flach gewölbt, später geneigt dem kurzen abgeschnittenen Hinterrand zu, um dann wieder nach dem Knick des postventralen Ecks als kräftig geschwungener Ventralrand gegen die Rostrumspitze zu verlaufen. Der Bogen ist hinten etwas flacher. Der vordere Ventralrand ist gegen die Rostrumspitze schwach gewellt.

Die Innenseite der Sagitta ist ziemlich gewölbt. Sie wird supramedian von einem waagrechten, in Ostium und Cauda gegliederten Sulcus durchzogen, welcher hinten ganz leicht abwärts gekrümmt, in einiger Entfernung vom Hinterrand endigt. Das längliche Ostium, den oberen Teil des Rostrums bedeckend und am Collum stärker eingetieft, ist etwas kürzer als die Cauda und von dieser durch eine winzige Stufe etwas abgesetzt. Der vom Antirostrum ausgehende obere Ostialrand ist sehr kurz und geht gerundet in den oberen Caudalrand über; der untere, flach konkav geschwungene, von der Rostrumspitze ausgehende lange Ostialrand geht mit einem flachen Knick in den waagrechten unteren Caudalrand über. Die Cauda wird oben durch eine Crista begleitet, betont durch eine darüber befindliche länglichovale Arealdepression. Sowohl im Ostium als auch in der Cauda sind keine collicularen Bildungen zu beobachten, eine Ventrallinie ist nicht nachweisbar.

Die Außenseite ist glatt und gewölbt. Die oberen sowie die hinteren Par-

ten sind dicker, gegen den Ventralrand verflacht sich die Neigung, sodaß letzterer scharf erscheint. Parallel der oberen Rostrumbegrenzung verläuft etwas unter der Rostrumspitze eine kurze Furche, von der Wellung des vorderen Ventralrandes gehen einige schwache konzentrische Furchen aus.

Maße (in mm): Länge 1,28, Höhe 0,68, Dicke 0,25, L : H 1,88, L : D 5,12.

Bemerkung: Dieser Otolith ist sehr gut erhalten. Er besteht aus hellbraunem, fast kantendurchscheinenden Calcit. Obwohl er durch die Wölbung der Innenseite und der Außenseite bei Mangel einer Krümmung in der Längsachse sowie durch ganz bescheiden entwickeltes Antirostrum mit Excisura sehr primitive Züge aufweist, zeigt er doch in seinem Habitus gegenüber den bisher bekannten Otolithen aus Jura und Wealden eine deutliche Entwicklungsrichtung zu den Percoidei auf. Sie tritt besonders in seinem gegliederten, schwach gebogenen Sulcus hervor. Es ist jedoch unmöglich, die Sagitta einer bestimmten Gattung zuzuweisen.

Es wurde nur eine Sagitta in einer Schlammprobe aus dem Graben W Schindlgraben S Erbsattel (Steiermark) gefunden.

Alter: Tiefe Gosau, Coniac.

Ordnung: Gadiformes

Unterordnung: Gadoidea

Familie: Gadidae

Genus: *Archegadus*

Archegadus sp.

Taf. I, Fig. g, h

Eine sehr schlecht erhaltene rechte Sagitta. Der Umriss ist unregelmäßig elliptisch, ohne Rostrum und Antirostrum, der Vorderrand ist steil ansteigend, der Dorsalrand stark gewölbt und grob gekerbt, ebenso der Hinterrand, der Ventralrand ist fast flach.

Die Innenseite ist etwas konkav und wird von einem breiten, leicht nach vorn geneigten Sulcus durchzogen. Dieser ist mit dem Vorderrand in Verbindung und wird im letzten Drittel durch Annäherung der beiden Sulcusränder in ein großes längliches Ostium und eine kleine Cauda, welche vor dem Hinterrand abgerundet endigt, geteilt. — Da die Innenseite stark verwittert und der Sulcus vorn mit Sedimenten ausgefüllt ist, welches ohne das kreidige Objekt zu gefährden, nicht auspräparieren ist, kann leider kein weiteres Detail angegeben werden, doch konnten Colliculi nicht nachgewiesen werden. Ober-, Hinter- und rückwärtiger Ventralrand sind gemäß den groben Kerben leicht skulptiert.

Die Außenseite ist flach gewölbt, fast glatt, nur von den gekerbten Rändern greift die Skulptur etwas über.

Maße (in mm): Länge 1,24, Höhe 0,74, Dicke 0,10, L : H 1,67, L : D 12,40.

Dieser Otolith schließt sich eng an den Otolith von *Archegadus comptus* STINTON 1965 aus dem Thanetien von Kent (England) an, unterscheidet sich

nur durch die geringere Skulptur der Außenseite und vor allem durch das größere Ostium und die kleinere Cauda. Die Sagitta wird daher der von STIN-
TON 1965 aufgestellten Gattung *Archegadus* zugewiesen, welche also schon in
der Oberkreide vorhanden war.

Fundort: Gehöft Weinberger ESE St. Paul, Kärnten.

Alter: Tiefe Gosau, Coniac.

Otolithen unbekannter taxionomischer Stellung

Otol. (inc. sed.) *weinbergeri* n. sp.

Taf. I, Fig. a, b, i—l

Derivatio nominis: Nach dem Fundort beim Gehöft Weinberger
östlich der Lavant, ESE St. Paul, Kärnten.

Holotypus: Tafel I, Figur a. — GWB. F 4.

Paratypoid: Tafel I, Figur b. — GWB. F 5.

Locus typicus: 160 m S Gehöft Weinberger in einem Hohlweg, östlich
der Lavant, ESE St. Paul, Kärnten.

Stratum typicum: Mergel mit Globotruncanenfauna, Ostracoden und
Ammonitenbrut. Tiefe Gosau, Coniac.

Diagnose: Elliptische Sagitta mit etwas zugespitztem Rostrum. Anti-
rostrum und Excisura nicht oder schwach ausgebildet. Innenseite flach, Außen-
seite etwas stärker gewölbt und glatt. Sulcus horizontal supramedian gelegen
mit länglichem Ostium und schmalerer, etwas kürzerer Cauda, deren Oberrand
in den Oberrand des Ostiums direkt übergeht; das Collum ist durch einen
Winkel des Sulcusunterrandes markiert. Unter der Cauda eine dünne Leiste,
ober dem Sulcus eine Crista, darüber eine längliche Arealdepression. Im Ostium
ist der Oberrand von einer schmalen Furche begleitet. Keine Colliculi. Eine
Ventrallinie fehlt.

Beschreibung: Der Umriß der Taf. I, Fig. a abgebildeten linken Sagitta
ist elliptisch, beim leicht beschädigten Rostrum etwas zugespitzt, ein Anti-
rostrum wie eine Excisura fehlen. Der Otolith ist flach und nicht in der Längs-
achse gebogen.

Die Innenseite ist schwach gewölbt. Sie wird median von einem waag-
recht verlaufenden Sulcus durchzogen, der in ein langes, breites Ostium und
eine etwas kürzere und etwas schmälere Cauda zerfällt und in der Nähe des
Hinterrandes geschlossen abgerundet endet. Der obere Ostialrand verläuft
ohne Unterbrechung waagrecht in den oberen Caudalrand, während der
untere Ostialrand gegen das Collum nach aufwärts gebogen ist, um nach einem
Knick parallel dem Oberrand in den unteren Rand der dadurch verschmälerten
Cauda überzugehen. Die Cauda ist stärker eingetieft als das Ostium, die Sulcus-
ränder sind etwas abgeschrägt. Längs des oberen Ostialrandes verläuft im
Ostium vom Collum zum Vorderrand des Otolithen eine schmale Furche.
Colliculi konnten keine beobachtet werden. Der Sulcus wird oben in seiner
ganzen Länge von einer Crista begleitet, über der sich eine längliche Areal-

depression befindet. Unter der Cauda ist eine dünne Leiste zu beobachten. Eine Ventrallinie konnte nicht nachgewiesen werden.

Die Außenseite des Otolithen ist glatt und etwas stärker gewölbt als die Innenseite.

Maße (in mm): Länge 2,14, Höhe 1,44, Dicke 0,35, L : H 1,49, L : D 6,10.

Eine kleinere linke Sagitta (Tafel I, Fig. b) ist ähnlich gestaltet, nur ist der Dorsalrand mehr gewölbt, das Rostrum ein wenig plumper, Antirostrum und Excisura schwach angedeutet und das Ostium ist im Verhältnis zur Cauda etwas schmaler. Die unter der Cauda verlaufende dünne Leiste ist auch hier vorhanden. Einige unregelmäßige Kerben im Dorsalrand dürften auf die schlechte Erhaltung des Otolithen zurückzuführen sein.

Maße: Länge 1,54, Höhe 1,16, Dicke 0,20, L : H 1,33, L : D 7,7.

Ein Dutzend weiterer, noch kleinerer Otolithen ist sehr stark korrodiert und abgerieben, weshalb nicht alle Einzelheiten mehr beobachtet werden können, der Umriß variiert leicht, die Otolithen gehören aber zum selben Typus und vermutlich auch zur selben Art und stammen wahrscheinlich von jugendlichen Individuen. Zwei etwas besser erhaltene Sagitten sind hier abgebildet. Bei der rechten Sagitta (Taf. I, Fig. i, j) ist ein präadorsales Eck ausgebildet, der Vorderrand zwischen diesem und dem Rostrum ist konkav und das Ostium ist nur etwas breiter als die Cauda. Die in Fig. i der Innenseite caudalwärts abgebildete Auflage ist ein Sinterbelag, der nicht wegpräpariert werden konnte. Bei der linken Sagitta (Taf. I, Fig. k, l) ist die relative Breite des Ostiums zur Cauda noch geringer, außerdem ist unter der Rostrumspitze auf der Innenseite eine kleine Furche ausgebildet. Auf der sonst glatten gewölbten Außenseite ist eine vermutlich durch Korrosion entstandene kleine kreisrunde Einsenkung vorhanden. Bei beiden Otolithen ist auf der abgeriebenen Innenseite unter der Cauda die dünne Leiste nicht mehr wahrnehmbar.

Maße:

rechte Sagitta (Fig. i, j)

Länge 1,30, Höhe 0,92, Dicke 0,15, L : H 1,41, L : D 8,66.

linke Sagitta (Fig. k, l)

Länge 1,24, Höhe 0,82, Dicke 0,15, L : H 1,51, L : D 8,27.

Die Sagitten, welche mit keiner beschriebenen Form verglichen werden können, erinnern stark an die tertiären und rezenten Myctophiden, von denen sie sich vor allem durch das Fehlen von Colliculi sowie einer Ventrallinie unterscheiden. Dies kann nicht durch die schlechte Erhaltung bedingt sein, da auch die Ostialfurche bei den tertiären und rezenten Myctophiden günstigstenfalls nur angedeutet ist. Allerdings sind aus der Oberkreide durch Skelettfunde mehrere Gattungen bekannt, welche den Myctophiden zugezählt werden; ihre Otolithen sind jedoch nicht beobachtet worden. Obwohl aus dem beschriebenen Typus die tertiären Myctophidae leicht abgeleitet werden können, reichen u. E. ihre Merkmale nicht aus, diese Otolithen verlässlich in obige Familie einzureihen.

Die Otolithen wurden bis jetzt nur beim Gehöft Weinberger ESE St. Paul in Kärnten im Mergel der Tiefen Gosau (Coniac) gefunden.

Ergebnisse

Die beschriebenen Otolithen erweitern unsere bisher sehr spärliche Kenntnis der Fische aus der Gosau-Oberkreide Österreichs, da durch lange Zeit keine Funde zu verzeichnen waren. Obwohl sie allein derzeit keine genaue Altersangabe ihrer Sedimente ermöglichen, bestätigen sie im allgemeinen die durch die Foraminiferenbestimmungen erzielte stratigraphische Einstufung in tiefe Gosau (Coniac).

Die Otolithenfauna umfaßt folgende Formen:

Otol. (*Pterothrissidarum*) sp.

Otol. (*Percidarum*) *transitus* n. sp.

Archegadus sp.

Otol. (inc. sed.) *weinbergeri* n. sp.

Von den vier Formen, die nur Teleostier umfassen, erinnern die zwei neuen Arten, Otol. (*Percidarum*) *transitus* und Otol. (inc. sed.) *weinbergeri*, noch teilweise an die einfachen Formen aus Malm und Wealden, lassen aber schon deutliche Entwicklungstendenzen zu tertiären Formen erkennen, ohne daß jedoch eine direkte Zuweisung gelingt. Ferner wurde mit Otol. (*Pterothrissidarum*) sp. die alte, seit dem Dogger bekannte Familie der Pterothrissiden belegt, ebenso ein aus dem Paleozän Englands beschriebener, primitiver Gadide mit *Archegadus* sp.

Es ergibt sich somit die Möglichkeit weiterer wichtiger Otolithen- und Fischfunde in den Gosauschichten Österreichs.

Literaturverzeichnis

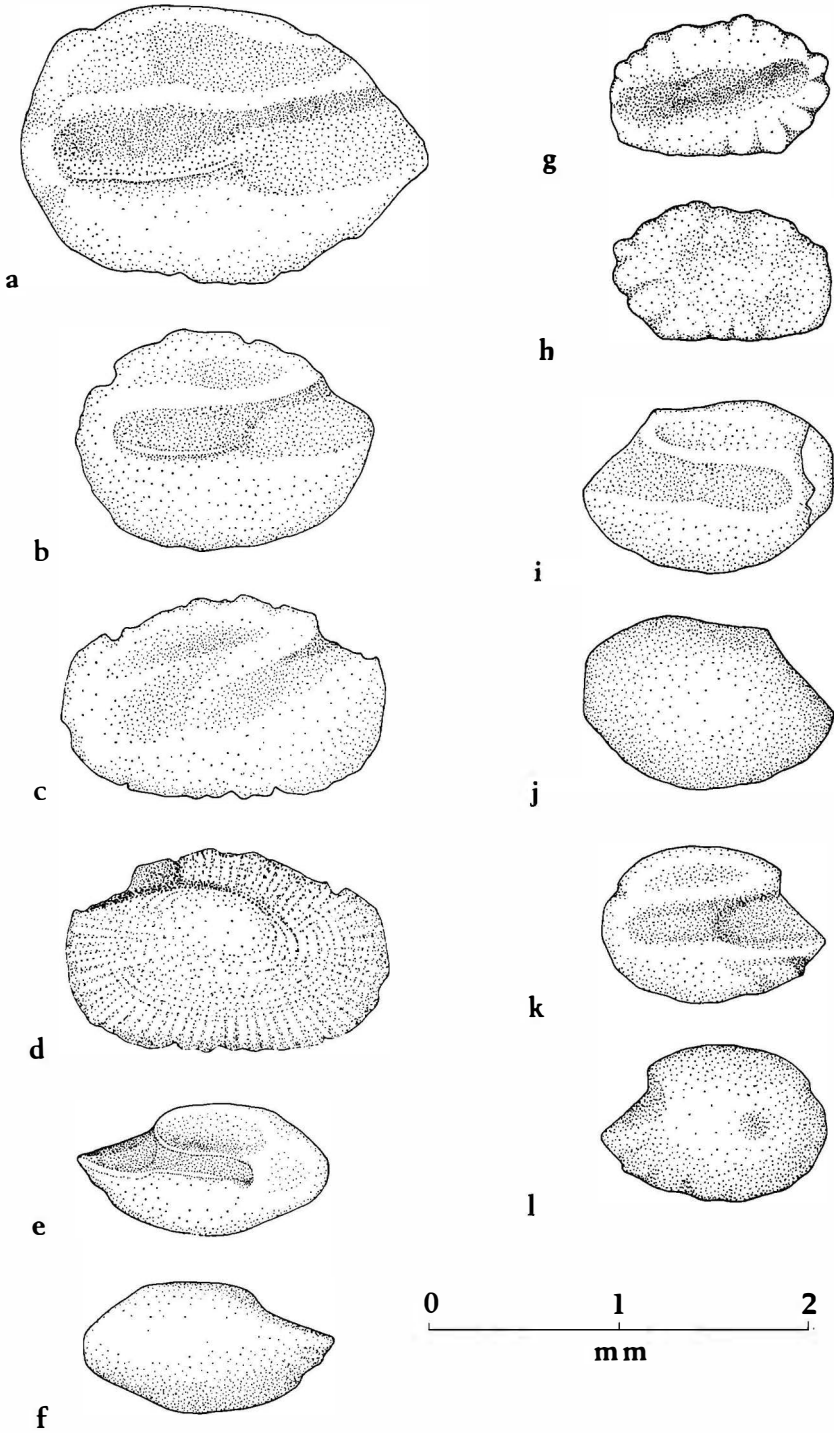
- BECK-MANNAGETTA, P., (1964): Beiträge zur Gosau des Lavanttales (Ostkärnten). — Mitt. d. Naturwiss. Vereins f. Steiermark **94**, S. 5—18, Graz.
- BERG, L. S., (1958): System der rezenten und fossilen Fischartigen und Fische. — Berlin.
- GLAESSNER, M. F., (1936): Die Foraminiferengattungen Pseudotextularia und Amphimorphina. — Problems of Paleont. **1**, 27—46, Moskau.
- HECKEL, J., (1854): Die fossilen Fischreste aus St. Wolfgang. — In: Reuss, A. E., 1854. Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen. Denkschr. k. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl. **7**, Wien.
- HILBER, V., (1902): Fossilien der Kainacher Gosau. — Jb. Geol. R. A. **52**, Wien.
- KOKEN, E., (1891): Otolithen. — In: Böhm, J., Die Kreidebildungen des Fürberges und Sulzberges bei Siegsdorf in Oberbayern. Palaeontogr. **38**, Stuttgart.
- LIEBUS, A., (1927): Neue Beiträge zur Kenntnis der Eozänfauna des Krappfeldes in Kärnten. — Jb. Geol. B. A. **77**, 333—392, Wien.
- OBERHAUSER, R., (1963): Die Kreide im Ostalpenraum Österreichs in mikropaläontologischer Sicht. — Jb. Geol. B. A. **106**, 1—88, Wien.
- PAPP, A., (1955): Die Foraminiferenfauna von Guttaring und Klein St. Paul (Kärnten) IV. Biostratigraphische Ergebnisse in der Oberkreide und Bemerkung über die Lagerung des Eozäns. — SB. Österr. Akad. Wiss., math.-natw. Kl., Abt. I, **164**, 317—334, Wien.

- PAPP, A. & KÜPPER, K., (1953): Die Foraminiferenfauna von Guttaring und Klein St. Paul (Kärnten) I. Über die Globotruncanen südlich Pernerger bei Klein St. Paul. — SB. Österr. Akad. Wiss., math.-natw. Kl., Abt. I, **162**, 273—277, Wien.
- RICHTER, K., (1928): Fossile Fischotolithen aus Pommern. — Abh. Ber. pommer. naturf. Ges. **9**, Greifswald.
- STINTON, F. Ch., (1965): Teleost otoliths from the Lower London Tertiaries. — Senck. leth. **46 a** (Weiler-Festschr.) 389—425, Frankfurt am Main.
- STUR, D., (1871): Geologie der Steiermark. — Graz.
- VOIGT, E., (1926): Über ein bemerkenswertes Vorkommen neuer Fischotolithen in einem Senongeschiebe von Cöthen in Anhalt. — Z. Geschiebeforsch. **2**, H. 4, Berlin.
- VOIGT, E., (1928): Über einen Gadidenotolithen und andere unbeachtete Fossilien aus der Schreibkreide von Rügen. — Cbl. Mineral., B. Nr. 6, Stuttgart.
- WEILER, W. & G. P. R. MARTIN, (1954): Fisch-Otolithen aus dem deutschen Mesozoikum (Dogger bis Wealden). — Senck. leth. **35** (3/4) 119—192, Frankfurt am Main.
- & G. P. R. MARTIN, (1957): Das Aldorfer Otolithen-„Pflaster“ und seine Fauna (Mittlerer Münder Mergel, Malm). — Senck. leth. **38** (3/4) 211—250, Frankfurt am Main.

Tafelerklärung

Tafel I

- Figur a: Otol. (inc. sed.) *weinbergeri* n. sp. — Linke Sagitta, Innenseite
Gehöft Weinberger, östlich der Lavant, ESE St. Paul. Kärnten.
Alter: Tiefe Gosau, Coniac. — Holotyp — GBW. F 4.
- Figur b: Otol. (inc. sed.) *weinbergeri* n. sp. — Linke Sagitta, Innenseite
Fundort und Alter wie Fig. a — Paratypoid — GBW. F 5.
- Figur c: Otol. (*Pterothrissidarum*) sp. — Linke Sagitta, Innenseite
- Figur d: Außenseite.
Fundort und Alter wie Fig. a — GBW. F 1.
- Figur e: Otol. (*Percidarum*) *transitus* n. sp. — Rechte Sagitta, Innenseite
- Figur f: Außenseite.
Graben W Schindlgraben, S Erbsattel, S Straße St. Gallen—Gr. Reifling (Ennstaler Alpen, Steiermark)
Alter: Tiefe Gosau, Coniac — Holotyp — GBW. F 2.
- Figur g: *Arche gadus* sp. — Rechte Sagitta, Innenseite
- Figur h: Außenseite
Fundort und Alter wie Fig. a — GBW. F 3.
- Figur i: Otol. (inc. sed.) ? *weinbergeri* n. sp. — Rechte Sagitta, Innenseite
- Figur j: Außenseite
Fundort und Alter wie Fig. a — GBW. F 6.
- Figur k: Otol. (inc. sed.) ? *weinbergeri* n. sp. — Linke Sagitta, Innenseite
- Figur l: Außenseite
Fundort und Alter wie Fig. a — GBW. F 7.
Vergrößerung sämtlicher Sagitten 25×.
Alle abgebildeten Stücke befinden sich in der Geologischen Bundesanstalt Wien (GBW).



Säugetierfährten aus dem Rohrbacher Konglomerat (Pliozän) von Niederösterreich

VON ERICH THENIUS¹⁾

(Mit 4 Tafeln und 3 Textabbildungen)

Manuskript eingelangt am 29. März 1967

Summary	363
Einleitung	364
Vorkommen und Alter des Rohrbacher Konglomerates	365
Charakterisierung der Fährten	366
A. Raubtierspuren	366
1. kleiner Felidentyp	367
2. mittelgroßer Felidentyp	367
3. Amphicyonidentyp	368
4. Mustelidentyp	372
B. Huftierfährten	374
Benennung der Spuren bzw. Fährten	375
Ökologische Schlußfolgerungen	376
Zusammenfassung	376
Literatur	376

Summary

From the Rohrbacher Conglomerate of Rohrbach near Neunkirchen (Southern Inneralpine Vienna Basin) various traces of mammals are described:

I. Traces of Carnivores

1. impressions of cat-like dimensions (*Bestiopeda* sp.)
2. impressions of leopard-like dimensions (*Bestiopeda* sp.)
3. amphicyonid-like impressions (*Bestiopeda amphicyonides* n. sp.)
4. mustelid-like impression (*Bestiopeda guloides* n. sp.)

II. Traces of Artiodactyla (*Pecoripeda* div. sp.).

After the geological position the Rohrbacher Conglomerate must be older than Pleistocene and younger the Miocene age. An exact age-determination is not possible, neither by geological nor by palaeontological criteria.

¹⁾ Anschrift des Verf.: Prof. Dr. ERICH THENIUS, Paläont. Institut der Universität Wien, A-1010 Wien I, Universitätsstraße 7/II.

Einleitung

Fährten tertiärzeitlicher Säugetiere zählen auch gegenwärtig noch zu großen Seltenheiten. Aus diesem Grund sei hier den seit langem bekannten fossilen Fährten aus dem Rohrbacher Konglomerat ein kurzer Bericht gewidmet und die wichtigsten Fährtengruppen analysiert und abgebildet. Die eigentliche Anregung zu dieser Veröffentlichung verdanke ich Herrn Prof. Dr. O. S. VIALOV, Lemberg, der anlässlich eines Besuches in Wien einige der Fährten begutachtete und der den Wunsch nach einer mit Abbildungen versehenen Publikation aussprach.

Tertiärzeitliche Säugetierfährten sind in der Literatur mehrfach berücksichtigt worden. DESNOYERS (1859) erwähnt Raub- und Huftierfährten aus dem Eozän Frankreichs, TOBIEN (1950) beschreibt Fährten von Paläohippiden aus dem Oligozän SW-Deutschlands, CHAFFEE (1943) und BRAEM (1955) solche von Rhinocerotiden und Paarhufern aus dem Oligozän von Niobrara bzw. der Molasse der Schweiz, LOCZY (1910), ABEL (1935), KUBACSKA (1941) und THENIUS (1948) Raub- und Huftierfährten aus dem Miozän von Ipolytarnoc (Ungarn), CHISHNJAKOW (1954) und VIALOV & FLEROV (1953) solche aus dem Miozän der Vorkarpaten, VOITESTI (1927) Paarhuferfährten aus dem Miozän Rumäniens, während CURRY (1941) zahlreiche Fährten von Carnivoren, Equiden, Proboscidiern und Artiodactylen (Cameliden etc.) aus dem Pliozän des Death-Valley (Kalifornien), AMON (1933) und THENIUS (1952) solche von Raub- und Huftieren aus dem Pliozän von Niederösterreich signalisieren. Zuletzt hat VIALOV (1966) eine reich illustrierte Monographie über fossile Lebensspuren, einschließlich von Säugetierfährten, veröffentlicht. Letztere stammen von Raub- und Huftieren.

Damit sind die wesentlichsten Vorkommen aufgezählt. Auf die vielfältige Bedeutung fossiler Lebensspuren und ihre ökologische Auswertung haben u. a. RICHTER (1928), ABEL (1935), CASTER (1941), SEILACHER (1953) und LESSERTISSEUR (1955) hingewiesen. Mit der Terminologie fossiler Wirbeltierfährten hat sich PEABODY (1948) ausführlich auseinandergesetzt. Hinsichtlich der allgemein in der Pal(äo)ichnologie angewandten Terminologie sei auf SEILACHER (1953) und VIALOV (1963) verwiesen (Lebensspuren = Bioglyphen; Markenfossilien = Mechanoglyphen etc.). Über die Nomenklatur fossiler Fährten siehe SEILACHER (1953), EHRENBERG (1954), HÄNTZSCHEL (1962) und VIALOV (1963, 1966).

Auch an dieser Stelle sei allen jenen Einzelpersonen bzw. Stellen gedankt, welche diese Untersuchungen durch Einsichtnahme bzw. leihweise Überlassung von Fährtenmaterial erst ermöglichten. Es sind dies die Herren Direktor A. GULDER und Reg.Rat Dipl.-Ing. O. RITTER, Wien, E. MATZKE, Neunkirchen, Dr. G. RIEHL-HERWIRSCH, Wr. Neustadt-Wien, K. SCHÜTZ, Wien, Prof. Dr. F. SPILLMANN, Wien, O-Landw.-Rat Dipl.-Kfm. E. WEINFURTER, Wien, sowie die Leitung des Niederösterreichischen Landesmuseums. Leider sind die im Jahre 1952 vom Verf. begutachteten Fährten aus den Beständen des

NÖ.-Landesmuseums (ehem. Sammlung OECHSLE, s. THENIUS 1952) bis auf eine einzige Fährte nicht mehr auffindbar.

Vorkommen und Alter des Rohrbacher Konglomerates

Die räumliche Begrenzung, Lagerung, Tektonik und die gesteinsmäßige Zusammensetzung des Rohrbacher Konglomerates wurde zuletzt durch KÜPPER (1952) eingehend dargestellt, so daß unter Berücksichtigung der Geologischen Karte des Hohe Wandgebietes (PLÖCHINGER 1964) darauf verwiesen werden kann. Es handelt sich um Ablagerungen eines einstigen Schuttkegels im SW-Ende des südlichen Wiener Beckens, der sich gegenwärtig vom unteren Sierningtal über Ternitz SW Neunkirchen in NNE-Richtung bis über Urschendorf erstreckt (vgl. PLÖCHINGER 1958).

Das Material stammt zum überwiegenden Teil aus dem Kalkalpenbereich. Die Konglomeratkomponenten sind meist durch einen feinkörnigen, mattgelben Zement verkittet. Zwischenlagen aus feinkörnigem Sandstein und tonige Partien sowie Lehmeinschaltungen sind charakteristisch. In derartigen Zwischenlagen finden sich auch die Fährten sowie Blattabdrücke. Die Wechselagerung von tonigen Schichten und Sandsteinen hat zur Erhaltung der Fährten geführt. Diese sind meist als Vollformen (= Relieferhaltung) auf der Unterseite der Sandsteinbänke ausgebildet. Die im tonigen Material geprägten Hohlformen (= Vertiefungen) sind infolge ihrer geringen Widerstandsfähigkeit nur schwer zu bergen und daher auch nur selten in Sammlungen anzutreffen.

Die Fährten und auch die Blattabdrücke stammen aus einem Steinbruch, der NE von Rohrbach am Steinfeld bzw. W von Neunkirchen nördlich der Straße nach Mahrersdorf gelegen ist. Sie wurden erstmalig im Jahre 1932 durch eine kurze Notiz in der „Volkszeitung“ erwähnt und später durch AMON (1933) beschrieben.

Wie bereits AMON (1933) feststellt, lassen sich in diesem Steinbruch auch Wellenfurchen beobachten, die in Zusammenhang mit der Feinkörnigkeit der Fährtschichten auf ein vorübergehendes Stagnieren der Sedimentation und damit auf einen einstigen Tränkplatz am Rande einer pliozänen Süßwasserbucht hinweisen.

Das Rohrbacher Konglomerat ist bereits frühzeitig dem Pliozän zugeordnet worden (KARRER 1873), doch waren die Auffassungen, ob es sich um altpliozäne oder jungpliozäne (= mittelpлиоzäne der älteren Literatur) Ablagerungen handelt, seit jeher geteilt (vgl. HASSINGER 1905, VETTERS 1937, KOBER 1947, THENIUS 1962a).

Auf Grund neuer geologischer und paläontologischer Befunde vertreten KÜPPER, PAPP & THENIUS (1952) die Ansicht, daß es sich wahrscheinlich um Ablagerungen des jüngeren Pliozäns (= Daz = Piacenziano-Astiano) handelt. Diese Auffassung steht in Einklang mit Ergebnissen durch die Kartierungen (PLÖCHINGER 1964).

Charakterisierung der Fährten

Die Terminologie von Säugetierfährten wird nicht einheitlich gehandhabt ¹⁾. HAUBOLD (1966) unterscheidet in Übereinstimmung mit amerikanischen Autoren die Begriffe Eindruck für das einzelne Trittsiegel (impress, imprint), Einzelfährte (set of impression, track) für zusammengehörige Hand- und Fußabdrücke und Fährten (trackways) für mindestens drei aufeinanderfolgende Einzelfährten. Im Gegensatz dazu werden in der Jagdliteratur Fährten von den zum Niederwild gezählten Raubtieren ²⁾ als Spur bezeichnet (s. SCHEIBENPFLUG 1950, BRANDT & EISERHARDT 1961). Wir wollen jedoch in Anbetracht der in viel weiterem Sinn verwendeten Bezeichnung (Lebens-) Spuren in der paläontologischen Literatur auf eine derartige Trennung in Fährten und Spuren verzichten und nach Möglichkeit die neutrale Bezeichnung Trittsiegel vorziehen. Die Lebensspuren sind fast ausschließlich in Form von einzelnen Trittsiegeln erhalten. Sie lassen sich auf Raubtiere und Paarhufer beziehen.

A. Raubtierspuren

AMON (1933) bezieht die Raubtierspuren auf verschieden große, katzenartige Raubtiere, von denen die kleinste 4,5 cm Trittbreite, die größte, nach AMON löwengroße, 12 cm Trittbreite aufweist. Im Jahre 1952 konnte der Verf. einen weiteren Raubtierfährtentyp signalisieren, der nicht auf Feliden bezogen werden kann. Eine Analyse, welche auch eine neue Fährtenplatte mit einbezogen hat, führte jedoch zu dem Ergebnis, daß die vermeintliche Felidenfährte von Löwengröße gleichfalls nicht auf ein katzenartiges Raubtier bezogen werden kann, da sie verschiedene bärenähnliche Züge aufweist.

Sämtliche auf Feliden zu beziehende Trittsiegel sind gekennzeichnet durch deutlich getrennte Pfoten- und vier Zehenballen sowie das Fehlen jeglicher Kralleneindrücke. Morphologische Unterschiede sind vor allem durch Ausdehnung der Pfotenballen und durch die Proportionen der Zehenballen gegeben.

Wie jedoch ein Vergleich mit rezenten Felidenspuren zeigt, entsprechen diese Differenzen den Unterschieden zwischen Vorder- und Hinterextremität. Die Pfoten des Vorderfußes sind relativ breiter, die Zehenballen relativ kürzer als jene des Hinterfußes und der Pfotenballen zeigt die Dreiteilung nur schwach. Der mittlere Pfotenballenabschnitt springt weniger weit vor als beim Fuß. Dadurch erscheint bei gut ausgeprägten Spuren aus dem Rohrbacher Konglomerat auch die Unterscheidung von Trittsiegeln der Hand und des Fußes möglich.

Welche Schlußfolgerungen lassen sich auf Grund der Trittsiegel ziehen.

¹⁾ Dies hängt damit zusammen, daß vielfach eigene waidmännische Bezeichnungen existieren.

²⁾ Da Bär, Wolf und Luchs nicht zum Niederwild zählen, werden ihre Fußspuren vom Waidmann zu den Fährten gerechnet.

Die Zugehörigkeit der Spuren zu Feliden ist durch die schon erwähnte Merkmalskombination gegeben. Innerhalb der Feliden sind Differenzen vor allem durch die gegenseitige Lage der Zehen- und Pfotenballen vorhanden ¹⁾.

1. Kleiner Felidentyp (Tafel II, Fig. 3)

Auf den „kleinen Felidentyp“ lassen sich zwei Trittsiegel beziehen (Sammlung MATZKE und RITTER-GULDER). Nach den Proportionen der Zehenballen und der Ausbildung des Pfotenballens handelt es sich bei dem Exemplar aus der Sammlung RITTER-GULDER um einen Hinterfußabdruck, der allerdings durch die gespreizte Stellung der Zehenballen an ein Trittsiegel des Vorderfußes erinnert (Taf. II, Fig. 3), während der etwas kleinere Abdruck aus der Sammlung MATZKE einer Vorderfußfährte entspricht.

Dimensionell läßt sich dieser Fährtentyp am ehesten auf Formen beziehen, die wildkatzengröße übertroffen haben. Für Waldluchse sind die Spuren jedoch viel zu klein. Bei diesem Trittsiegel vom „kleinen Feliden-Typ“ stehen die Außenzehenballen vor den seitlichen Teilen der Pfotenballen und überschneiden sich lagemäßig mit den Mittelzehenballen. Die Trittsiegel sind — verglichen mit Wild- und Hauskatzenspuren — relativ breiter und außerdem sind die Zehenballen in einem weniger stark gekrümmten Bogen angeordnet.

Maße: max. Breite 40—48 mm
Länge 45—50 mm

Zum nächst größeren Felidentypus bestehen keine fließenden Übergänge in dimensioneller Hinsicht. Ob dies jedoch allein zum Ausschluß der Annahme, es seien lediglich Spuren von (kleineren) Jungtieren, ausreicht, erscheint fraglich ²⁾.

Da eine sicher taxonomische Zuordnung nach fossilen Trittsiegeln allein nicht möglich ist, sei von einer näheren Bestimmung abgesehen. Jedenfalls waren die Erzeuger der Spuren Feliden von der Größe eines schwachen Wüstenluchses.

2. Mittelgroßer Felidentyp (Tafel I, Fig. 1, 2, Tafel IV, Fig. 3)

Trittsiegel vom „mittelgroßen Felidentyp“ sind die häufigsten Raubtier Spuren des Rohrbacher Konglomerates. Die meisten liegen in Form von Reliefabdrücken vor und sind durch die nur teilweise Überdeckung meist Blendungen (s. Fußnote; vgl. SIMPSON 1941, Fig. 2). Einzelne Trittsiegel zeigen den im

¹⁾ Verschiedenheiten, die durch die unterschiedliche Spreizung (z. B. Weichbodenstellung) bzw. durch die wechselnde Plastizität des Bodens bedingt sind, müssen bei einer taxonomischen Beurteilung fossiler Trittsiegelselbst verständlich als sekundär bedingt außer Betracht gelassen werden.

²⁾ Ein exakter Vergleich wird nicht nur durch die verschiedenen Erhaltungszustände erschwert, sondern auch dadurch, daß die Spuren des „mittelgroßen“ Felidentyps“ meist geblendete Schnürfährten sind, d. h. eine teilweise Überdeckung der Trittsiegel des Vorderfußes durch den Hinterfuß erfolgt ist.

Prinzip mit dem „kleinen Felidentypus“ übereinstimmenden Bau, mit teilweise nur leicht bogenförmig angeordneten Zehenballen, die sich dadurch von eiszeitlichen und rezenten Felidenfährten unterscheiden, bei denen die Zehenballen stärker gekrümmt angeordnet sind. Die Zehenballen zeigen z. T. etwas länglichen Umriß mit leichter Zuspitzung nach vorne, was vor allem für Trittsiegel des Hinterfußes gilt.

Bei rezenten Feliden sind die Zehenballen des Hinterfußes etwas schmaler bzw. länglicher als jene des Vorderfußes. Dadurch und durch Unterschiede im Pfotenballen wirken Trittsiegel des Vorderfußes breiter. Bei den übertretenen Fährten kommt es gelegentlich auch zu einem teilweisen Zusammenfließen der Zehenballen.

Als Erzeuger der Fährten vom „mittelgroßen Felidentyp“ kommen stark luchs- und leopardengroße Formen in Betracht.

Maße: max. Breite 60—75—90 mm
Länge 65—80—85 mm

3. Amphicyonidentyp (Abb. 1, 2, Tafel II, Fig. 1, Tafel III, Fig. 1)

Ein weiterer Fährtentyp ist durch einzelne Trittsiegel (Sammlungen MATZKE und SCHÜTZ) und eine Fährtenplatte (Sammlung WEINFURTER) mit drei Trittsiegeln belegt ¹⁾. Es ist dies jener, den AMON (1933) auf einen löwen großen Feliden bezog. Schien eine derartige Diagnose zutreffend, so zeigte besonders die Fährtenplatte beachtliche Unterschiede gegenüber den Felidenfährten, die nicht einfach durch den verschiedenen Erhaltungszustand erklärt werden können. Diese Fährtenplatte ist zweifellos zu den wertvollsten Lebensspuren des Rohrbacher Konglomerates zu zählen. Sie läßt drei hintereinander angeordnete Trittsiegel erkennen, die dadurch gegenüber den Einzelfährten einige zusätzliche Aussagen ermöglichen.

Die drei Trittsiegel der Fährtenplatte seien mit I, II und III bezeichnet (s. Abb. 1). Es ist eine „Schritt“fährte, die nach der Anordnung der Trittsiegel fast als geschnürt zu bezeichnen wäre, da diese anscheinend in einer Geraden liegen. Allerdings ist zu berücksichtigen, daß dies nur vorgetäuscht ist, da nur drei Trittsiegel erhalten sind und die Fortbewegungsachse nicht durch Trittsiegel I und III verlaufen muß, sondern zwischen I und III. Dies würde bedeuten, daß es sich um eine Schräkfährte handelt. Für diese Annahme spricht die Richtung der Achse der Trittsiegel, die schräg zu einer aus I—III konstruierten Geraden verläuft. Da keines der Trittsiegel ein anderes übergreift, ist auch hier eine Beurteilung der Einzelfährte nur morphologisch möglich. Die Schrittlänge beträgt 60 cm, der Abstand zwischen I und II ca. 20 cm, zwischen II und III ca. 7 cm. Bei *Panthera tigris*, dessen Fährten mit der fossilen Fährte dimensionell vergleichbar sind, beträgt die Schrittlänge je nach

¹⁾ Ob ein dimensionell entsprechendes Trittsiegel (Sammlung Paläont. Institut der Universität Wien) auf diesen Fährtentyp bezogen werden kann, ist nicht sicher zu entscheiden, da die Fährte stark ergänzt ist.

Größe des Tieres 60 bis 85 cm und die Hinterpfote wird normalerweise in die Spur der Vorderpfote gesetzt (MAZAK 1965). In Anbetracht des Abstandes zwischen II und III der fossilen Fährte ist es unwahrscheinlich, daß die Hinterpfote derart übereilte. Demnach entsprächen I und III den Vorderpfoten, II der Hinterpfote, was durch einen Vergleich mit Bärenfährten bestätigt wird. Dieser Deutung scheint jedoch der morphologische Befund entgegenzustehen.

Rein morphologisch beurteilt, würde man das Trittsiegel II als Vorderfußfährte ansprechen, da nicht nur die Fährte als ganzes größer wirkt als I und III, sondern sie eher breiter ist als lang, sofern man den proximalen, nur ganz schwach abgeformten, aber immerhin erkennbaren Abschnitt außer Acht läßt. Vier breite, leicht bogenförmig angeordnete Zehenballen, die von außen nach innen an Größe abnehmen und ein ungeteilter Sohlenballen vervollständigen das Bild.

Von den beiden morphologisch entsprechenden Trittsiegeln I und III ist ersteres besser erhalten. Beide unterscheiden sich von II durch den Sohlenballen, der nicht ungeteilt ist, sondern eine proximallaterale Verlängerung erkennen läßt, die überaus charakteristisch ist. Weiters zeigt das Trittsiegel I deutlich fünf Zehenballen, die von außen nach innen kleiner werden. Außerdem sind vor dem 2.—5. Zehenballen knapp seitlich der Mediane deutliche Erhebungen zu erkennen, die nur als Kralleneindrücke gedeutet werden können¹⁾ (s. Abb. 1).

Eine derartige Merkmalskombination schließt rezente katzenartige Raubtiere als Urheber aus.

1. Fünfzehigkeit bei Trittsiegel I und III,
2. Kralleneindrücke,
3. Sohlenballen bei Trittsiegel I und III asymmetrisch ausgebuchtet,
4. nur leicht bogenförmige Anordnung der Zehenballen,
5. laterale Zehenballen bei Trittsiegel I und III größer und
6. Art der Fährtenfolge.

Immerhin müssen noch einzelne jungtertiäre Feliden als mögliche Erzeuger verglichen werden. Dimensionell entsprechende katzenartige Raubtiere sind nicht nur unter den Säbelzahnkatzen mehrfach bekannt geworden, sondern wurden auch als „*Therailurus*“ (= *Dinofelis*; s. HEMMER 1965, THENIUS 1967) beschrieben. Letztere sind keine Machairodontiden. Wie FREUDENBERG (1914) und SCHAUB (1925) gezeigt haben, sind innerhalb der plio-pleistozänen Säbelzahnkatzen ziemliche Unterschiede im postcranialen Skelett vorhanden. Es lassen sich schlankbeinige (z. B. *Homotherium* (= „*Epi-machairodus*“) und kurzbeinige Machairodontiden (z. B. *Megantereon*, *Smilodon*) unterscheiden. Selbst unter der Voraussetzung, daß die kurzbeinigen

¹⁾ Bei Großkatzenfährten kommt es zwar gelegentlich zur Abformung der Krallenspitzen, doch nur bei sehr tief eingesenkten Fährtenabdrücken. Außerdem liegen die Krallenabdrücke praktisch in der Mediane der Zehenballen (vgl. ABEL 1935, Fig. 146; SIMPSON 1941, Fig. 3c).

Säbelzahnkatzen etwas massigere Trittsiegel erzeugt haben sollten als rezente Großkatzen, können die Rohrbacher Fährten nicht auf Machairodontiden bezogen werden, da bei ihnen die Reduktion des ersten Zehenstrahles in ähnlicher Weise erfolgt war wie bei rezenten Großkatzen. Außerdem sind keine Anzeichen

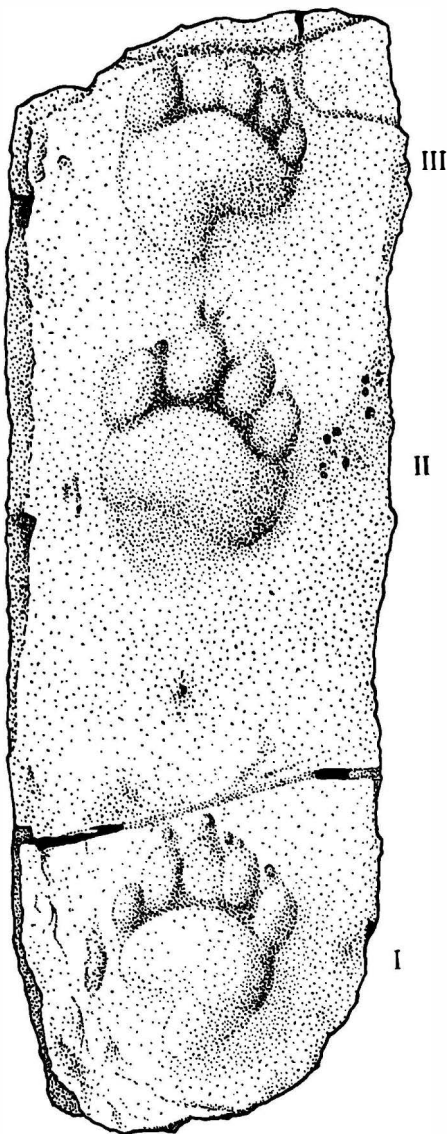


Abb. 1

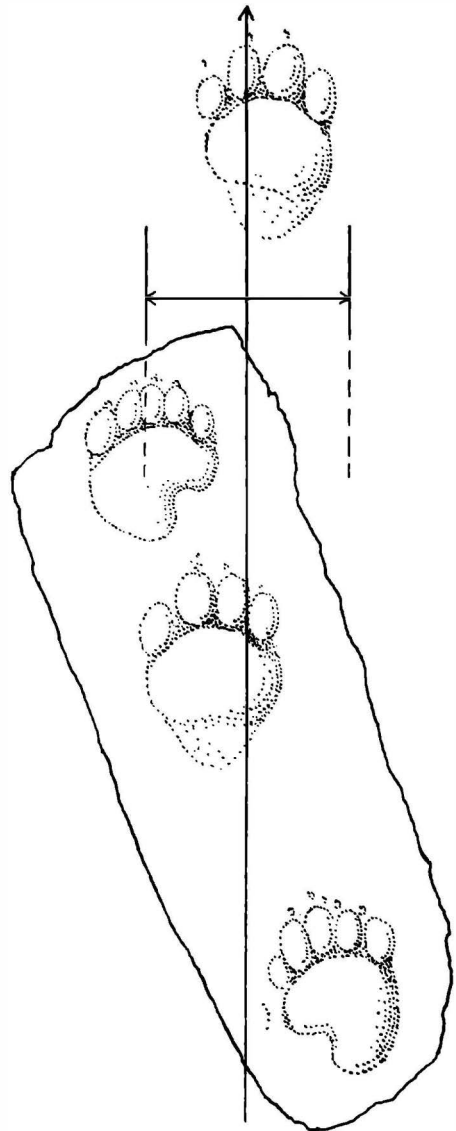


Abb. 2

Abb. 1. Schrittfährte (Relieferhaltung) vom Amphicyonidentypus (*Bestiopedia amphicyonides* n. sp.). Drei aufeinanderfolgende Trittsiegel. I = linker Vorderfuß, II = rechter Hinterfuß, III = rechter Vorderfuß. Bewegungsachse verläuft schräg zwischen I und III. Holotypus. Pliozän von Rohrbach (Orig. Sammlung E. WEINFURTER). Verkleinert.

Abb. 2. Schema zur Erläuterung von Abb. 1 mit eingezeichneter Bewegungsachse.

für die Betonung der lateralen Zehenballen vorhanden. Von *Dinofelis* sind bisher keine Extremitätenknochen bekannt, doch dürften diese den „normalen“ Felidentyp entsprochen haben. Somit sind Feliden als Urheber dieses Fährtentyps auszuschließen.

Eine Betonung der lateralen Zehenstrahlen ist unter den rezenten Carnivoren für Ursiden kennzeichnend. Allerdings unterscheiden sich Fährten rezenter Bären deutlich von den Rohrbacher Lebensspuren, indem die Krallenabdrücke des Vorderfußes wesentlich länger und meist deutlicher und außerdem der Hinterfuß fast stets mit seiner ganzen Sohlenfläche abgeformt wird. Außerdem fehlt dem Sohlenballen des Vorderfußes die für die Rohrbacher Fährte kennzeichnende Krümmung; dafür kommt es zur Abprägung des getrennten Ulnarballen. Wie Fährten rezenter Braunbären erkennen lassen (s. COUTURIER 1954, Tf. LXVI), berührt der Hinterfuß oft nicht mit seiner ganzen Sohlenfläche den Boden, so daß nur die Metatarsalballen, nicht jedoch die Tarsalballen abgeformt werden. Außerdem sind Kralleneindrücke beim Hinterfuß oft kaum erkennbar. Auch bei der Hand fehlt meist jener der 1. Zehe. Diese Übereinstimmungen mit Bärenfährten werden noch durch die Trittsiegelfolge gestützt, indem beim langsamen Schritt das Trittsiegel des Hinterfußes dem des zugehörigen Vorderfußes zwar genähert, aber doch deutlich davon getrennt ist (s. Abb. 47 bei COUTURIER 1954). Mit dieser Erkenntnis bestätigt sich die obige Vermutung, daß es sich um eine Schränkfährte und nicht um eine Schnürfährte handelt. Die Körperachse verlief zwischen Trittsiegel I und III und der Abstand zwischen linker und rechter Körperhälfte, der sog. Schrank der Waidmannssprache, muß mindestens 20 cm betragen haben (s. Abb. 2).

Kommen als Erzeuger dieses Fährtentyps nun tatsächlich Ursiden in Betracht? Wie bereits oben hervorgehoben, sprechen verschiedene Unterschiede gegenüber rezenten Ursiden gegen eine derartige Annahme. Dazu zählen der nur 4-zehige Hinterfuß und die Form des Sohlenballens des Vorderfußes. Nun sind aus dem Jungtertiär verschiedene bärenähnliche Formen bekannt, deren systematische Stellung allerdings nicht einheitlich beurteilt wird. Es sind dies die Amphicyoniden und die Hemicyoniden (= Agriotheriiden). Ursprünglich und auch bis in jüngste Zeit werden die Amphicyoniden als Caniden angesehen (vgl. KUSS 1965), doch haben neuere Untersuchungen gezeigt, daß die Ähnlichkeiten bzw. Übereinstimmungen mit den Caniden im Gebiß nur Parallelerscheinungen sind (GINSBURG 1966). Ähnliches gilt auch für die Hemicyoniden, die verschiedentlich als Caniden bewertet werden (SIMPSON 1945).

Das Extremitätenskelett der Amphicyoniden ist praktisch vollständig bekannt und ist, wie OLSEN (1960) und GINSBURG (1961) gezeigt haben, durchaus ursidenähnlich und unterscheidet sich nicht nur durch die kurzen Metapodien stark von dem der Caniden. Im Hinterfuß ist der 1. Zehenstrahl bei *Amphicyon longiramus* aus dem Miozän wohl kürzer als bei *Ursus*, aber noch funktionell. Von pliozänen Amphicyoniden ist das postcraniale Skelett fast völlig unbe-

kann, so daß nichts über den Reduktionsgrad der Großzehe ausgesagt werden kann.

Demgegenüber liegen vom Gliedmaßenskelett der Hemicyoniden nur isolierte Elemente vor, die jedoch erkennen lassen, daß Formen mit schlanken, caniden- bzw. felidenähnlichen Gliedmaßen (Hemicyonini; vgl. FRICK 1926, GINSBURG 1961) und solche mit „plumpen“, bärenähnlichen (Agriotheriini = Hyaenarctosini GINSBURG 1966; vgl. PILGRIM 1931) existierten. Nach den bisherigen Funden waren die miozänen Hemicyonini (z. B. *Hemicyon*) fünfzehig (vgl. GINSBURG 1961: 87), was auch für die pliozänen Angehörigen zutreffen dürfte. Gleiches kann für die Agriotheriini nach der Übereinstimmung der Großgliedmaßenknochen mit Ursiden angenommen werden.

Als Ergebnis der Fährtenanalyse kann jedenfalls festgehalten werden, daß als Erzeuger ein bärengroßes Raubtier mit fünfzehigem Vorder- und vierzehigem Hinterfuß und semidigitigrader Fußstellung in Betracht kommt.

Da echte Bären (Ursinae) und Hemicyoniden als Erzeuger praktisch auszuschließen sind, ist die Wahrscheinlichkeit, daß es sich um einen Amphicyoniden handelt, sehr groß¹⁾. Diese, auf morphologischen Kriterien beruhende Annahme wird durch das Vorkommen braunbärengroßer Amphicyoniden im Altplozän (z. B. *Amphicyon major eppelsheimensis* im älteren Pannon = Pont; *A. m. gutmanni* im jüngeren Pannon; vgl. KUSS 1965) gestützt. Aus dem Jungpliozän wurden Amphicyoniden bisher nicht beschrieben. Ob damit jedoch das jungpliozäne Alter des Rohrbacher Konglomerates auszuschließen ist, kann derzeit noch nicht gesagt werden, da das Fehlen von Amphicyoniden im Jungpliozän auch auf Fundlücken beruhen kann.

Maße der Trittsiegel:	Vorderfuß	Hinterfuß
max. Breite	128—135 mm 140 mm
Länge	165—170 mm 160 (210) mm

4. Mustelidentyp (Abb. 3)

Wie bereits im Jahre 1952 hervorgehoben (THENIUS 1952: 446), bildet ein weiteres Trittsiegel von einem Raubtier die bemerkenswerteste und wissenschaftlich wertvollste Lebensspur unter den Rohrbacher Säugetierfährten.

Die Fünfzehigkeit, deutliche Kralleneindrücke und die Ausbildung der Zehen- und Sohlenballen schließen die Zugehörigkeit zu katzenartigen Raubtieren aus. Die als Relief erhaltene Fährte ist im Bereich des 3. und 4. Zehenballens leicht beschädigt, aber sonst vollständig erhalten²⁾.

¹⁾ Die nach ABEL (1935: 165) vermutlich von einem Amphicyoniden stammende Fährte aus dem Altmiozän von Ipolytarnoc rührt von einem katzenartigen Raubtier (? *Hyaenaclurus*) her (THENIUS 1948).

²⁾ Leider ist das Originalstück, welches vom Verf. bereits im Jahre 1952 eingehend untersucht, verglichen und auch in Handzeichnungen festgehalten wurde, in der Sammlung des NÖ.-Landesmuseums in Wien laut Auskunft von Herrn Prof. Dr. F. SPILLMANN, trotz intensiver Nachsuche, nicht auffindbar.

Vom Sohlenballen sind zwei getrennte „Abdrücke“ (= Erhebungen) erhalten: Der mediane, mehrfach gegliederte und im ganzen bogig gekrümmte Sohlenballen und der im Umriß längliche Abdruck des ulnaren Carpalballens. Damit ist zum Ausdruck gebracht, daß es sich um das Trittsiegel des rechten Vorderfußes handelt. Die lateralen Zehenballen sind schwächer abgeformt als

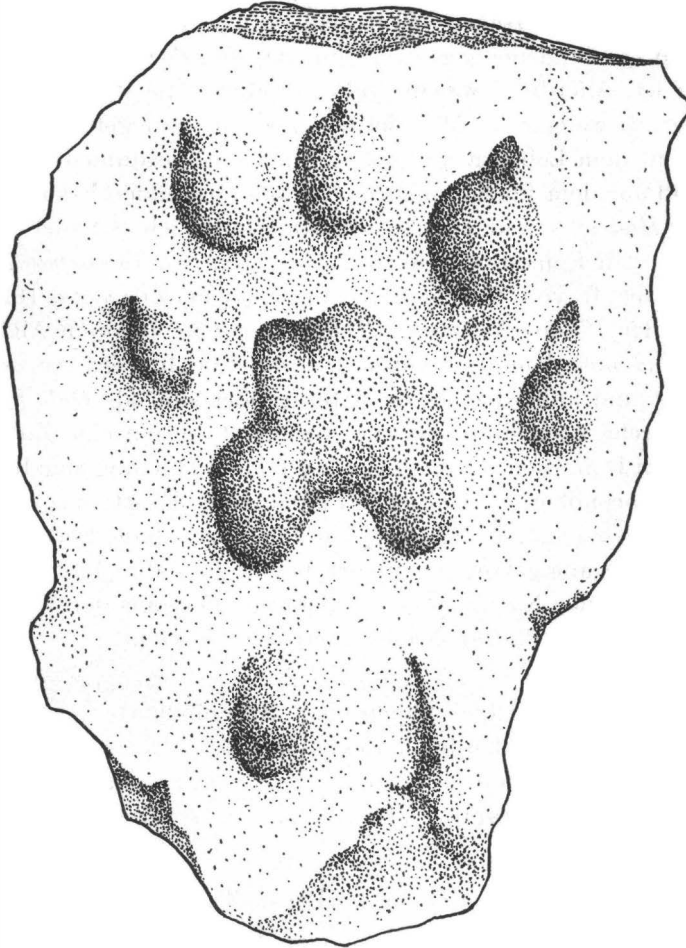


Abb. 3. Trittsiegel (Relieferhaltung) des rechten Vorderfußes vom Mustelidentyp (*Bestio-peda guloides* n. sp.). Fünf Zehenballen, medianer Sohlen- und proximaler Ulnarballen. Pliozän von Rohrbach. (Orig. NÖ. Landesmuseum; dzt. unauffindbar). $\frac{2}{3}$ nat. Größe.

die medianen, von denen der 2. als größter erscheint. Der 1. Zehenballen liegt völlig median vom Sohlenballen. Die Krallenabdrücke sind gut ausgebildet, ohne jedoch die für Dachse oder Bären kennzeichnende Länge zu erreichen. Sie sind fast durchwegs mit den Zehenballen verbunden, also nicht von diesen getrennt.

Durch die Fünfzehigkeit und durch die Lage des Ulnarballens sind auch Caniden und Hyaeniden auszuschließen. Ursiden kommen als Erzeuger der Fährte ebenfalls nicht in Betracht, da die Krallen kurz sind und außerdem die Anordnung der Zehenballen abweicht. Somit bleiben nur Angehörige der Musteliden übrig¹⁾. Innerhalb der Marderartigen sind kleinwüchsige Formen ebenso auszuschließen wie langkrallige („Melinae“ mit *Meles*, *Taxidea*, *Arctomeles* und verwandten Formen sowie Eomellivorinae mit *Eomellivora*) bzw. mit Schwimmhäuten versehene (Lutrinae). Somit bleiben eigentlich nur die Mustelinae übrig, von denen gegenwärtig nur *Gulo gulo* dimensionell annähernd vergleichbar ist. Allerdings weicht *Gulo gulo* durch die starke Behaarung der Sohlenfläche ab, welche die Metapodialballen zu schmalen Streifen verengt, was jedoch mit dem Lebensraum des Vielfraßes in Zusammenhang steht.

Nun sind aus dem Pliozän mehrfach große Musteliden bekannt geworden. *Eomellivora*, *Hadriectis* und auch *Perunium* sind nach Schädel- und Gebißmerkmalen zu den Eomellivorinae zu zählen, während *Plesioigulo* zweifellos in die Verwandtschaft von *Gulo* gehört (VIRET 1939, ZDANSKY 1924). Da die Begleitfauna der *Plesioigulo*-Arten (*Pl. brachygnathus* aus dem Altpliozän, *Pl. monspessulanus* aus dem Jungpliozän) zumindest für ein warmgemäßigtes Klima spricht und außerdem beide Arten größer sind als *Gulo gulo*, können weder ökologische noch dimensionelle Argumente gegen eine Zuordnung der Fährte aus dem Rohrbacher Konglomerat zu dieser Gattung angeführt werden. Da auch rein morphologisch die Zugehörigkeit dieses Fährtentyps zu *Plesioigulo* nicht auszuschließen ist, sei sie mit Vorbehalt auf diese Form bezogen. Zu dieser Schlußfolgerung gelangte der Verf. bereits im Jahre 1952 (s. a. THENIUS 1962 b). Damit ist der Nachweis eines Riesenmarders aus der Verwandtschaft von *Plesioigulo* für das Pliozän Niederösterreichs erbracht.

Maße: max. Breite	93 mm
max. Länge (Ulnar-Ballen bis 3. Zehenballen)	132 mm
Länge (Mc-Ballen bis 3. Zehenballen)	92 mm
<i>Gulo gulo</i> ²⁾ : Vorderbrante	120:70 mm
Hinterbrante	150:65 mm

B) Huftierfährten (Tafel II, Fig. 2, Tafel IV, Fig. 1, 2, 4)

Außer Raubtierspuren sind aus dem Rohrbacher Konglomerat auch Fährten von Paarhufern bekannt. Es lassen sich kleine, mittelgroße und große Typen unterscheiden, die als rehgroß bis stark rothirschgroß zu bezeichnen sind. Sämtlichen Paarhuferfährten fehlen Abdrücke von Afterzehen. Meist sind die Fährten übertreten, so daß einzelne — besonders wenn sie nur undeutlich erhalten sind — größer erscheinen. Manche sind deutlich gespreizt, was

¹⁾ Beim Biber (*Castor*) sind die Spuren der Vorderfüße wesentlich kleiner und die Zehenballen nicht so deutlich von den Metacarpalballen abgesetzt. Die wesentlich größeren Hinterfußspuren zeigen deutlich die Schwimmhäute.

²⁾ Trittsiegelmaße nach KROTT (1959).

besonders für (in Relieferhaltung) stark erhabene Fährtenabdrücke gilt und durch den weichen Boden erklärt werden kann.

Sämtliche Paarhuferfährten lassen auf schmale Zehenballen schließen, wie sie für Cerviden und kleinere Antilopen charakteristisch sind. Breite rinderartige Fährten fehlen. Auf einer Fährtenplatte (Sammlung E. WEINFURTER) ist neben zwei Standfährtenabdrücken von Paarhufern auch ein Trittsiegel eines Feliden zu sehen (Taf. II, Fig. 2). Manche Fährten sind als zurückgeblieben, manche als übereilt zu bezeichnen.

Eine nähere taxonomische Zuordnung gestatten die Paarhuferfährten nicht. Es sind zweifellos Angehörige der Pecora (Cervidae, Bovidae).

Benennung der Spuren bzw. Fährten

Abschließend noch einige Bemerkungen zur Benennung der Fährten. Wie SEILACHER (1953) ausführt, sind mehrere Möglichkeiten der Benennung gegeben:

1. Völliger Verzicht auf Benennung,
2. Freie, ungeschützte Benennung,
3. Binäre Benennung im Sinne der zoologischen Nomenklatur.

Im Fall 3 werden „Arten“ und „Gattungen“ im rein nomenklatorischen und nicht im taxonomischen Sinne unterschieden, wobei die Spurenfossilien als selbständige Erscheinung, d. h. nicht in Stellvertretung des Urhebers, benannt werden sollen (SEILACHER 1953: 445), eine Auffassung, die jedoch keinesfalls allgemein anerkannt und angewendet wird (s. EHRENBURG 1954). Um aber zugleich den Stand der Kenntnis zum Ausdruck zu bringen, sollte möglichst von allgemeinen Namen, die lediglich den Spurencharakter erkennen lassen, wie etwa *Ichnium pentadactylum*, abgesehen werden. Die Ichnogenera sollen sowohl den Spurencharakter als auch ihre zoologische Zugehörigkeit anzeigen. Einen derartigen Weg hat etwa VIALOV (1966) eingeschlagen, der u. a. *Bestiopedia*, *Hippipeda* und *Pecoripeda* unterscheidet und zugleich eine dem zoologischen System entsprechende Gliederung der Lebensspuren vorschlägt (z. B. Ordo: Carnivoripedida für Spuren von Raubtieren, Ordo: Artiodactipedida für Spuren von Paarhufern). Ein derartiges Vorgehen mag für Säugetierfährten zweckmäßig erscheinen. Demnach wären die Raubtierfährten als *Bestiopedia*, die Paarhuferfährten als *Pecoripeda* (*Cervipeda*) bzw. als *Pecoripeda* (*Antilopipeda*) mit verschiedenen Arten zu bezeichnen. Da dank dem Erhaltungszustand bei den Paarhuferfährten keine sichere Zuordnung, bei einzelnen Raubtierspuren jedoch eine nähere Bestimmung (Amphicyoniden bzw. ?*Plesiogulo*) vorgenommen werden konnte, seien nur diese beiden spezifisch benannt, indem die Fährten vom Amphicyonidentyp als *Bestiopedia amphicyonides* n. sp.¹⁾, jene vom Mustelidentypus als *Bestiopedia gulooides* n. sp.²⁾ bezeichnet seien.

¹⁾ Derivatio nominis: Nach *Amphicyon*.

²⁾ Derivatio nominis: Nach *Gulo*.

Ökologische Schlußfolgerungen

Die aus dem Rohrbacher Konglomerat überlieferten Säugetierfährten zeigen, daß örtlich bzw. zeitweise für die Erhaltung derartiger Lebensspuren notwendige Bedingungen herrschten. Nach der lithologischen Beschaffenheit waren es flache, vom Wasser teilweise bedeckte, schlammige Flächen, die durch neue, meist richtig konglomeratische Schüttungen überdeckt wurden, welche zur Erhaltung der Fährten beitrugen. Diese weisen zusammen mit Süßwasseralgen (Characeen), limnischen Gastropoden und Ostracoden (s. PAPP 1952) sowie dem Sedimentcharakter auf eine limnisch-fluviatile Entstehung hin. Demnach sind die Schlammflächen als ufernahe, zeitweise trockengefallene, jedoch durchfeuchtete Partien anzusprechen, wie nicht nur die Fährten sondern auch Regentropfeneindrücke (Taf. III, Fig. 2) erkennen lassen.

Bemerkenswert ist das Vorkommen von Paarhufern und von Raubtieren. Das Fehlen von Perissodactylenspuren kann zufällig oder auch ökologisch bedingt sein. Jedenfalls fügt sich das aus den Fährten gewonnene Bild vollständig in den Rahmen der Pliozänfaunen Mittel- bzw. Westeuropas, indem außer zahlreichen hirsch- und antilopenartigen Paarhufern, katzenartige, bärenartige und marderartige Raubtiere bekannt sind. Der Nachweis von (?) *Plesiogulo* ist allerdings für das Wiener Becken durch Skelettfunde bisher noch nicht gelungen.

Zusammenfassung

Aus dem Rohrbacher Konglomerat von Rohrbach im Steinfeld bei Neunkirchen (südliches Inneralpines Wiener Becken) werden verschiedene Säugetierfährten beschrieben:

I. Raubtierspuren

1. kleiner Felidentyp (*Bestiopedia* sp.)
2. mittelgroßer Felidentyp (*Bestiopedia* sp.)
3. Amphicyonidentyp (*Bestiopedia amphicyonides* n. sp.)
4. Mustelidentyp (*Bestiopedia guloides* n. sp.)

II. Paarhuferfährten (*Pecoripeda* div. sp.)

Das Rohrbacher Konglomerat wurde im Pliozän abgelagert. Eine sichere Entscheidung, ob es sich um oberpannonische oder um jungpliozäne Ablagerungen handelt, ist weder nach geologischen noch nach paläontologischen Kriterien möglich.

Literatur

- ABEL, O. (1935): Vorzeitliche Lebensspuren. — XV + 644 S. — Jena (G. Fischer).
- AMON, R. (1933): Säugetierfährten aus dem Rohrbacher Konglomerat. — Verh. zool.-botan. Ges. 83 (40–42), Wien.
- ANONYMUS (1932): Löwen in den Donau-Auen? — Volkszeitung vom 13. 10. 1932, Wien.
- BRÄM, H. (1955): Fährten von Wirbeltieren aus der subalpinen Molasse des Bergsturzgebietes von Goldau. — Eclogae geol. Helv. 47, 406–417, Basel.

- BRANDT, K. & H. EISERHARDT (1961): Fährten und Spurenkunde. — 8. Aufl., 1—133, Hamburg (Parey).
- CASTER, K. E. (1941): Die sog. „Wirbeltierspuren“ und die Limulus-Fährten der Solnhofener Plattenkalke. — Paläont. Z. **22**, 11—29, Berlin.
- CHAFFEE, R. G. (1943): Mammal footprints from the White River Oligocene. — *Notulae Naturae* **116**, 1—13, Philadelphia.
- CHISHNJAKOW, A. W. (1954): Neue Spuren von Wirbeltieren im Untermiozän des Vorkarpathenlandes. — *Geol. Sbornik* **1**, Lemberger geol. Ges., 177—179 (russ.), Lvov.
- COUTURIER, M. A. J. (1954): L'ours brun. *Ursus arctos* L. — XI + 904 S. — Grenoble (M. Couturier).
- CURRY, H. D. (1941): Mammalian and avian ichnites in Death Valley. — *Bull. geol. Soc. Amer.* **52**, S. 1979 (Abstr.).
- DESNOYERS, J. (1859): Sur des empreintes de pas d'animaux dans le gypse des environs de Paris, et particulièrement de la vallée de Montmorency. — *Bull. Soc. géol. France* (2) **16**, 936—944, Paris.
- EHRENBERG, K. (1954): Zum Begriff „Lebensspuren“ und zur Frage ihrer Benennung. — *N. Jb. Geol. Paläont., Mh.*, 141—144, Stuttgart.
- FREUDENBERG, W. (1914): Die Säugetiere des älteren Quartärs von Mitteleuropa. — *Geol. Paläont. Abh. n. F.* **12**, (455—671), Jena.
- FRICK, Ch. (1926): The Hemicyoninae and an American Tertiary bear. — *Bull. Amer. Mus. Natur. Hist.* **56**, 1—119, New York.
- GINSBURG, L. (1961): La faune des Carnivores miocènes de Sansan (Gers). — *Mém. Mus. Nation. Hist. natur. C.* **9**, 1—190, Paris.
- (1966): Les Amphicyons des Phosphorites du Quercy. — *Ann. de Paléont. (Vert.)* **52**, 23—44, Paris.
- HÄNTZSCHEL, W. (1962): Trace fossils and Problematica. — In: Moore, R. C.: *Treatise on Invertebrate Paleontology Pt. W*, 177—245, Lawrence.
- HASSINGER, H. (1905): Geomorphologische Studien aus dem inneralpinen Wiener Becken und seiner Randgebiete. — *Penck's geogr. Abh.* **8**, H. **3**, 359—564, Leipzig.
- HAUBOLD, H. (1966): Therapsiden- und Rhynchocephalen-Fährten aus dem Buntsandstein Südhüringens. — *Hercynia* **3**, 147—183, Leipzig.
- HEMMER, H. (1965): Zur Nomenklatur und Verbreitung des Genus *Dinofelis* Zdansky, 1924 (*Therailurus Piveteau* 1948). — *Palaeont. Africana* **9**, 75—89, Johannesburg.
- KAPFERER, F. (1873): Das Alter des Rohrbacher Conglomerates. — *Jb. Geol. R.-Anst.* **23**, 132—136, Wien.
- KOBER, L. (1947): Wiener Landschaft. — *Wiener geogr. Studien* **15**, 1—85, Wien.
- KROTT, P. (1959): Der Vielfraß (*Gulo gulo* L. 1758). — *Monogr. d. Wildsäugetiere* **13**, VII + 159 S. — Jena (Fischer).
- KUBACSKA, A. (1941): A magyar kardfogutigris. — *A Termeszettudomány* **37**, 78—80, Budapest.
- KÜPPER, H., A. PAPP & E. THENIUS (1952): Über die stratigraphische Stellung des Rohrbacher Konglomerates. — *Sitz.-Ber. Österr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl. I*, **161**, 441—453, Wien.
- KUSS, S. E. (1965): Revision der europäischen Amphicyoninae (Canidae, Carnivora, Mammalia) ausschließlich der vorstamischen Formen. — *Sitz.-Ber. Heidelberg. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl. Jg. 1965*, 1. Abh., 1—168, Heidelberg.
- LESSERTISSEUR, J. (1955): Traces fossiles d'activité animale et leur signification paléobiologique. — *Mém. Soc. géol. France n. s.* **34**, Fasc. **4**, *Mém.* **74**, 1—150, Paris.
- LOCZY, L. von (1910): Führer durch das Museum der Kgl. ungar. Geolog. Reichsanstalt. — *Popul. Schr. kgl. ungar. geol. R. Anst.* **1**, 33—34, Budapest.
- MAZAK, V. (1965): Der Tiger, *Panthera tigris* Linnaeus, 1758. — *Neue Brehm-Bücherei* **356**, 1—162, Wittenberg.

- OLSEN, St. J. (1960): The fossil carnivore *Amphicyon longiramus* from the Thomas Farm Miocene. II. Postcranial skeleton. — *Bull. Mus. Compar. Zool.* **123**, No. 1, 1—44, Cambridge.
- PEABODY, F. E. (1948): Reptile and amphibian trackways from the Lower Triassic Moenkopi-Formation of Arizona and Utah. — *Univ. Calif. Publ. Bull. Dep. Geol. Sci.* **27**, 295—468, Berkeley & Los Angeles.
- PILGRIM, G. E. (1931): Catalogue of the Pontian Carnivora of Europe. — VI + 174 S. — London (Brit. Mus. Natur. Hist.).
- PLÖCHINGER, B. (m. Beitr. v. F. BRIX & H. KÜPPER) (1964): Geologische Karte des Hohewandgebietes (NÖ.). — *Geol. B-Anstalt*, 1:25.000, Wien.
- PLÖCHINGER, B. & A. TOLLMANN (1958): Exkursion H₄: Kalkalpen südlich Wien und Semmeringgebiet. — *Exk.führer Tagg. Geol. Ges. Wien*.
- RICHTER, Rudolf (1928): Psychische Reaktionen fossiler Tiere. Helminthoideen und Nereiten als Fragen der Fährtenkunde a. d. Tierpsychologie. — *Palaeobiologica* **1**, 225—244, Wien.
- SCHAUB, E. (1925): Über die Osteologie von *Machaerodus cultridens* Cuvier. — *Eclogae geol. Helv.* **19**, 255—266, Basel.
- SCHIBENPFLUG, H. (1950): Fährten und Spuren. Eine praktische Naturkunde für Jäger und Naturfreunde. — 1—82. — Wien (Universum-Verlgs.ges.).
- SEILACHER, A. (1953): Studien zur Paläozoologie. I. Über die Methoden der Paläozoologie. — *N. Jb. Geol. Paläont., Abh.* **96**, 421—452, Stuttgart.
- SIMPSON, G. G. (1941): Discovery of jaguar bones and footprints in a cave in Tennessee. — *Amer. Mus. Novitates* **1131**, 1—12, New York.
- (1945): The principles of classification and a classification of mammals. — *Bull. Amer. Mus. Natur. Hist.* **85**, XVI + 350 S., New York.
- THENIUS, E. (1948): Bemerkungen über die angeblichen *Anchitherium*- und *Amphicyoniden*fährten aus dem Burdigal von *Ipolytarnoc* (Ungarn). — *Sitz.-Ber. Österr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl. I*, **157**, 223—230, Wien.
- (1962 a): Niederösterreich. Geologie der österr. Bundesländer in kurzgefaßten Einzeldarstellungen. — *Verh. Geol. B.-Anst.* **1**—125, Wien.
- (1962 b): Niederösterreich im Wandel der Zeiten. Grundzüge der Erd- und Lebensgeschichte von Niederösterreich. — 2. Aufl., 1—126, Wien.
- (1967): Zur Phylogenie der Feliden (Carnivora, Mammalia). — *Z. zool. Syst., Evolut.forsch.* **5**, 129—143, Frankfurt.
- TOBIEN, H. (1950): Über Säugetierfährten aus dem Alttertiär des südlichen Rheintales. — *Mitt. Bl. Bad. geol. L-Anst. f. 1949*, 1—6, Freiburg.
- VETERS, H. (1937): Erläuterungen zur geologischen Karte von Österreich und seinen Nachbargebieten. — *Geol. B-Anstalt*, X + 342 S., Wien.
- VIALOV, O. S. (1963): Zur Frage der Klassifizierung von Lebensspuren und Texturen in Molasse und Flysch. — *Geol. J.* **23**, 16—29 (russ.).
- (1966): Spuren der Lebenstätigkeit von Organismen und ihre paläontologische Bedeutung. — *Akad. Nauk USSR*, 1—219, (russ.) Kiew.
- VIALOV, O. S. & K. K. FLEROV (1953): Nouvelles découvertes de pistes de Vertébrés dans les couches de Dobrotov (Précarpathes). — *Dokl. Akad. Nauk USSR* **90**, 465—467, (russ.) Moskau.
- VIRET, J. (1939): Monographie paléontologique de la faune de vertébrés des sables de Montpellier III. Carnivora fissipedia. — *Trav. Labor. géol. Fac. Sci. Lyon, Fasc.* **37**, Mém. 2, 1—26, Lyon.
- VOITESTI, L. P. (1927): Contributions à la connaissance des Artiodactyles en Roumanie. — *Rev. Muz. Geol.-miner. Univ. Cluj* **2**, 27, Cluj.
- ZDANSKY, O. (1924): Jungtertiäre Carnivoren Chinas. — *Palaeont. Sinica C*, **2**, 1, 1—155, Peking.

Tafelerklärungen

Tafel I

Fig. 1—2. Trittsiegel vom mittelgroßen Felidentyp. Aus dem Pliozän von Rohrbach. 1. NÖ. L-Museum. 2. Paläont. Inst. Univ. Wien. Verkleinert (1 Einheit = 1 cm). Photos E. KIESL.

Tafel II

Fig. 1—3. Raubtier- und Huftierspuren aus dem Pliozän von Rohrbach. 1. Amphicyonidentyp (*Bestiopeda amphicyonides* n. sp.). Smlg. WEINFURTER, Wien. 2. Paarhuferfährten (*Pecoripeda* sp.) und Felidenfährte. Smlg. WEINFURTER, Wien. 3. Kleiner Felidentyp. Smlg. RITTER-GULDER, Wien. Sämtl. Fig. verkleinert (1 Einheit = 1 cm). Photos E. KIESL.

Tafel III

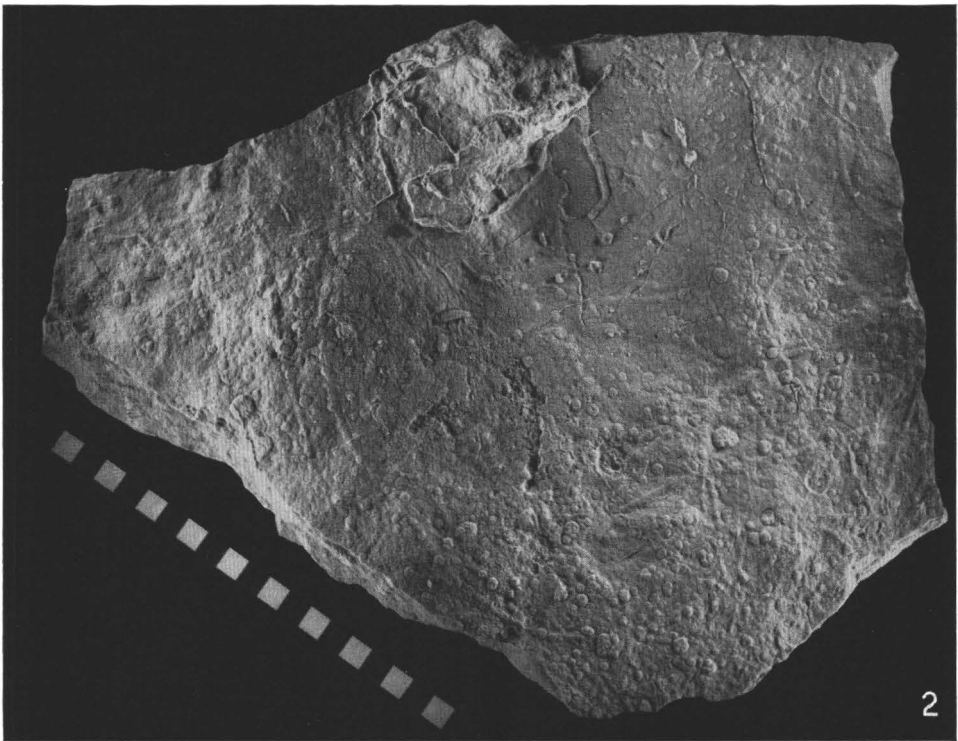
Fig. 1—2. Marken und Spuren aus dem Pliozän von Rohrbach. 1. Trittsiegel I vom Amphicyonidentyp (Ausschnitt aus Taf. II, Fig. 1), Smlg. WEINFURTER. 2. Handgelenkplatte mit „Regentropfen“ und Trockenrissen. Smlg. RIEHL-HERWIRSCH. Verkleinert (1 Einheit = 1 cm). Photos E. KIESL.

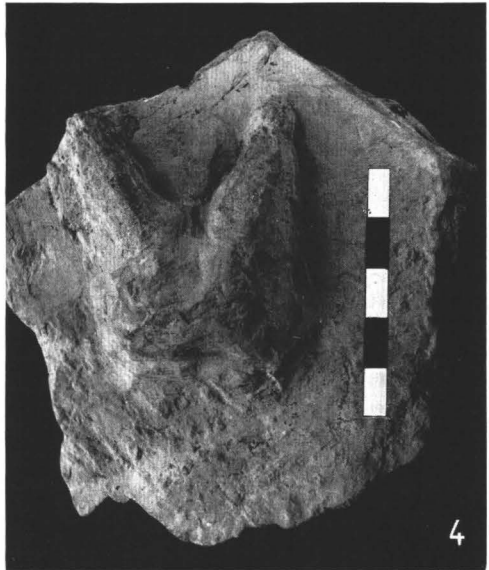
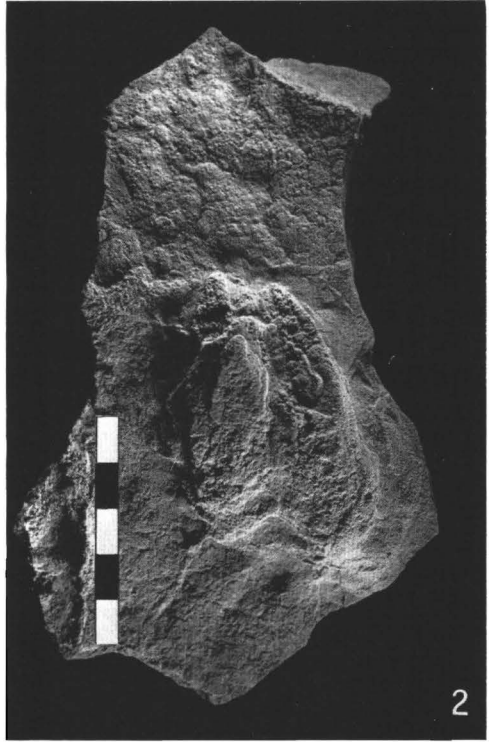
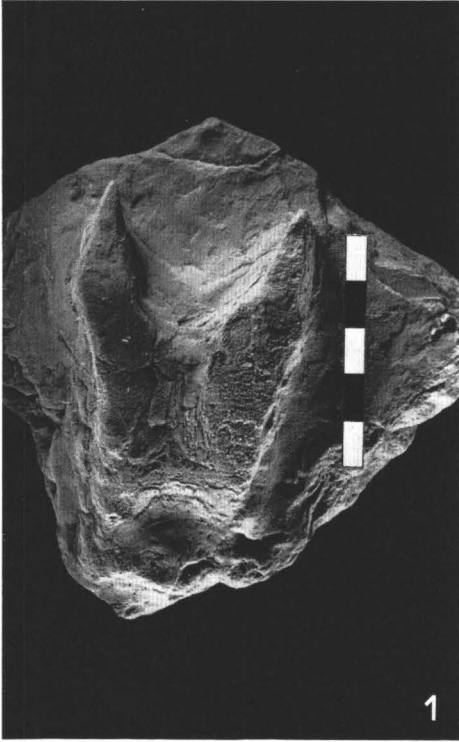
Tafel IV

Fig. 1—4. Huf- und Raubtierfährten aus dem Pliozän von Rohrbach. 1, 2, 4. Paarhuferfährten (Relieferhaltung), gespreizt bzw. übertreten. 3. Mittelgroßer Felidentyp; übertretene Trittsiegel. Sämtl. Orig. Smlg. RITTER-GULDER. Verkleinert (1 Einheit = 1 cm). Photos E. KIESL.









Die miozäne Otolithenfauna von St. Veit an der Triesting, NÖ.

VON EMIL WEINFURTER

(Mit 2 Tafeln)

Manuskript eingelangt am 10. Mai 1967

Übersicht

Die mittelmiozänen Schichten von St. Veit an der Triesting, einer Bucht am West-Rand des inneralpinen Wiener Beckens, lieferten eine kleine Otolithenfauna, aus welcher eine neue Art ? *Smerdis kühni* beschrieben wurde. Es wurde ferner noch eine neue *Thaumaturus*-Art gefunden, jedoch mangels vollständiger Erhaltung der Sagitta von einer Namensgebung abgesehen. *Thaumaturus* ist ein Süßwasserfisch, die übrigen, zum Teil von jugendlichen Individuen stammenden Sagitten gehören euryhalinen Arten (*Otol. (Percidarum)* sp. juv., ? *Centracanthus* sp. juv., *Dentex* sp., *Gobius pretiosus* PROCHAZKA, *Gobius* cf. *multipinnatus* H. v. MEYER) an, welche als Küstenfische auch imstande sind, im Brackwasser zu leben. Die Bucht von St. Veit war zeitweise stark brackischen, ja sogar limnischen Einflüssen ausgesetzt.

Summary

The middle-miocene beds of St. Veit a. d. Triesting, a bay on the west bord of the inner alpine Vienna Basin, shows an Otolithian fauna of which a new species ? *Smerdis kühni* has been described. Besides another new species of Genus *Thaumaturus* has been found out, but a new name could not be given, because of the incomplete preservation of the sagitta. *Thaumaturus* is a fresh-water fish and the other species, partly from juvenile individuals, belong to euryhaline fishes (*Otol. (Percidarum)* sp. juv., ? *Centracanthus* sp. juv., *Dentex* sp., *Gobius pretiosus* PROCHAZKA, *Gobius* cf. *multipinnatus* H. v. MEYER) which are able as coast fishes, to live in brackish water as well. The small marine bay of St. Veit was temporarily subjected to well brackish, even limnish influences.

Für weitgehende Unterstützung bei dieser Arbeit und Überlassung eines Arbeitsplatzes danke ich Herrn Prof. Dr. E. THENIUS, Vorstand des Paläontologischen und Paläobiologischen Institutes der Universität Wien, Herrn Direktor Prof. Dr. H. KÜPPER und Herrn Prof. Dr. R. SIEBER der Geologischen Bundesanstalt Wien für die Benützung des dortigen rezenten und fossilen

Vergleichsmaterials (Sammlung J. R. SCHUBERT), Herrn Kustos Dr. KÄHSBAUER (Fischsammlung des Naturhistorischen Museums in Wien) für einschlägige Auskünfte sowie Frau Assistent Dr. G. DAXNER, Paläontologisches Institut der Universität Wien, für ihre Hilfe durch die Anfertigung der Zeichnungen.

Vorkommen

Die kürzlich erfolgte Neubearbeitung der Molluskenfauna von St. Veit an der Triesting durch A. MARIANI und A. PAPP (1966) veranlaßte mich, auch die dort gefundenen Fischreste zu untersuchen. Die Otolithen wurden seinerseits von Herrn Hofrat Dr. OSKAR VON TROLL beim Schlänimen nach Kleinmollusken gefunden und vom Autor durch Tausch erworben. Neuere Bemühungen führten zu keiner wesentlichen Bereicherung des Fundmaterials. Eine kleine Sondierung im oberen Teil des Kalcher-Ackers ergab in 30—40 cm Tiefe unter einer fossilführenden oberen, mit Humus vermischten mergeligen Sandschicht, eine Mergelschicht voll Hydrobien, mit *Gyraulus* auf einzelnen Schichtflächen, darüber große Exemplare von *Terebralia bidentata* (DEFR.). In den Hydrobienlagen konnten nur Gobiiden-Otolithen gefunden werden. Von den früher gefundenen Otolithen kann leider kein näherer Horizont angegeben werden, doch ist anzunehmen, daß sie gleich den Mollusken aus den oberen Lagen stammen.

Beschreibung

Klasse Osteichthyes (Teleostomi)

Unterklasse Actinopterygii

Ordnung Clupeiformes

Unterordnung Salmonoidei

Familie Thaumaturidae

Thaumaturus sp.

Taf. 2, Fig. 4a, b, 3

Die rechte Sagitta (Taf. 2, Fig. 4a, b) ist von unregelmäßig fünfeckiger Gestalt. Sie ist leider am Rostrum, das deutlich, aber nicht besonders stark entwickelt ist, etwas beschädigt. Das Antirostrum tritt nicht stark hervor, eine Excisura ostii ist vorhanden. Vom Antirostrum steigt der Vorderrand in flachen Bogen schräg aufwärts, um gerundet in den waagrechten, leicht welligen Dorsalrand überzugehen. Dieser endet in dem markanten, leicht hochgezogenen, postdorsalen Eck, von welchem der Hinterrand steil nach abwärts verläuft. Letzterer ist im obersten Teil leicht nach auswärts gebogen, um dann auf der Höhe des Cauda-Endes eine kleine Einbuchtung zu bilden; der Hinterrand bildet daher eine flache S-Kurve. Er verläuft abgerundet um das auf gleicher Höhe der Rostrumspitze, doch in weitester Entfernung von dieser, befindliche postventrale Eck und geht dann in den sehr stark geschwungenen

Bogen des bis zum Rostrum verlaufenden Ventralrandes über. In der Bogenmitte am untersten Rand befindet sich eine schwache, aber deutliche Zähnelung.

Die Innenseite des Otolithen ist konvex. Er wird waagrecht von einem in ein rundliches, tief eingesenktes Ostium und eine lange Cauda zerfallenden Sulcus durchzogen. Die Cauda ist an ihrem Beginn etwas eingeschnürt und endigt in einiger Entfernung von der postcaudalen Einsenkung des Hinterandes etwas zugespitzt mit einer fast unmerklichen Abwärtskrümmung. Sie wird oben von einer scharfen, unten von einer schwachen Crista begleitet. Über der dorsalen Crista der Cauda ist eine längliche, bandförmige Arealdepression entwickelt, welche ziemlich weit nach vorne zieht und dort schräg, hinten sich bis zu der ober der Caudaspitze endigenden Crista zieht und dort senkrecht abschneidet. Diese Arealdepression ist tief eingesenkt und zeigt eine durch feine Furchen gebildete, strahlige Struktur. Das Ventralfeld wird in seiner Mitte von einer länglichen Depression eingenommen, deren oberer, fast gerader Rand der unteren Crista parallel läuft. Die Ventrallinie beginnt scharf eingesenkt am Rostrum und läuft nahe und parallel dem Ventralrand der Sagitta, um plötzlich nach oben in eine von der Caudaspitze beginnende, senkrechte nach abwärts ziehende, ebensolche Furche einzubiegen. Die Teile der Innenseite des Otolithen ober der Arealdepression, des Ventralfeldes zwischen der Depression und der Ventrallinie sowie die verhältnismäßig große postcaudale Partie sind glatt.

Die Außenseite des Otolithen ist schwach konvex, doch ist die etwas dünnere rostrale Partie leicht nach außen gekrümmt. In der Mitte am stärksten erhöht, mit etwas unregelmäßiger Oberfläche, greift vom Rande her von der Crenulierung des Ventralrandes und der Wellung des Dorsalrandes eine ganz schwache Skulpturierung über.

Maße ¹⁾: erhaltene Länge 1,90, Höhe 1,38, Dicke 0,40, L : H 1,4, L : D 4,7.

Der zweite Otolith, eine linke Sagitta (Taf. 2, Fig. 3), ist am Rostrum stark beschädigt, wesentlich kleiner, zeigt jedoch alle Eigenschaften des vorhergehenden. Er ist relativ dünner und die Skulptur des Ventralrandes greift in Form von radialen Furchen etwas mehr auf die Außenseite über. Er ist am abgeriebenen Umbo am dicksten und weist an der rostralen Partie gleichfalls eine leichte Krümmung nach außen auf.

Maße: erhaltene Länge 1,28, Höhe 1,08, Dicke 0,30, L : H 1,2, L : D 4,3.

Von den aus Österreich beschriebenen Otolithen hat die von WEINFURTER (1952) beschriebene Sagitta von ? *Trigla hilberi* vom Mühlbauer bei St. Florian aus dem Miozän einige Ähnlichkeit. Die in der systematischen Zuteilung unsichere Form ist in der Abbildung Tafel IV/7a durch nochmalige Umzeichnung aus drucktechnischen Gründen gerade im wichtigsten Teil des Sulcus insofern nicht richtig wiedergegeben, als der Oberrand des Sulcus unterhalb der Arealdepression eine Einbiegung zeigen sollte, dieser jedoch fast gerade wieder-

¹⁾ Maße in mm.

gegeben ist. Dadurch kann der Eindruck entstehen, daß der Otolith von St. Florian der Gattung *Thaumaturus* angehört, doch ist dies wegen der Verengung des Sulcus unter der Area und der Verbreiterung des tiefer eingesenkten Cauda-Endes nicht sehr wahrscheinlich. Auch pflegt im allgemeinen das Ventralfeld größer zu sein, ja sogar auch eine mehr oder minder ausgeprägte Depression zu besitzen, sowie der Ventralrand ziemlich geschwungen zu sein, was bei der Art aus St. Florian nicht der Fall ist.

Gerade diese Eigenschaften besitzen die Sagitten aus St. Veit an der Triesting. Zwar ist das Rostrum, soweit man aus den erhaltenen Teilen erkennen kann, nicht sehr groß, doch besitzen die von WEILER (1963) aus dem Aquitan beschriebenen Sagitten von *Thaumaturus robustus* sowie einzelne Exemplare des von WEILER (1961) beschriebenen unteroligozänen *Th. amoeneburgensis* ebenfalls ein kleines Rostrum.

Das Typusexemplar von *Th. amoeneburgensis* WEILER zeigt, was den Umriß betrifft, ziemliche Ähnlichkeit, nur ist das Rostrum der St. Veiter Art relativ noch kleiner, der Otolith etwas gedrungener, der Hinterrand steiler, die Cauda enger und die Ventrallinie zeigt in ihrem rückwärtigen Teil einen anderen Verlauf. Auch die Arealdepression zeigt Unterschiede. *Th. robustus* WEILER ist noch mehr gedrunken, der Umriß dreieckig und nicht fünfeckig, die Cauda weiter und der Verlauf der Ventrallinie ebenfalls anders.

Thaumaturus spannuthi VOIGT aus dem mittleren Eozän des Geiseltales besitzt, soweit aus den Abbildungen und der Beschreibung hervorgeht, mit unserer Form die größte Ähnlichkeit, nur ist die eozäne Art viel größer, hat das prädorsale Eck deutlich ausgebildet und besitzt ein sehr spitzes Rostrum.

Der durch fünfeckigen Umriß mit relativ kleinem Rostrum, geradem, gegliedertem Sulcus mit enger, geschlossen endigender Cauda, betontem postdorsalem und postventralem Eck, langer bandförmiger Arealdepression und einer zum Sulcusende ziehenden gebrochenen Ventrallinie charakteristische Otolith ist zweifellos eine neue Art der Gattung *Thaumaturus*. Da aber nur 2 am Rostrum beschädigte Otolithen vorhanden sind, wird von einer Namensgebung vorläufig abgesehen.

Ordnung Perciformes

Unterordnung Percoidei

Ot. (Percidarum) sp.

Taf. 1, Fig. 1a, b

Es liegt nur eine linke Sagitta vor. Sie ist im Umriß von unregelmäßig elliptischer Gestalt mit zugespitztem Vorderende. Vom beschädigten Rostrum zieht der Ostialrand zum schwach vortretenden Antiorstrum schräg aufwärts, vor diesem eine kleine Kerbe bildend. Vom Antiorstrum wölbt sich der gewellte Dorsalrand in flachem Bogen zum abgerundeten postdorsalen Eck, von

welchem der kurze gekerbte Hinterrand senkrecht nach abwärts zieht, um im stark gebogenen, gekerbten Ventralrand der Rostrumspitze zuzustreben.

Die Innenseite des Otolithen ist konvex und von vorn nach hinten gebogen. Der Sulcus ist supermedian gelegen und zerfällt in ein kleines Ostium und eine schmalere längere Cauda. Das Ostium ist nicht sehr deutlich abgesetzt, obwohl etwas tiefer gelegen und mit einem Colliculum versehen. Der Oberrand des Sulcus ist etwas gewellt und geht unmerklich in den abgeschrägten Oberrand des Ostiums über. Der schwach gebogene untere Ostialrand geht mit einem leichten Knick in den unteren Caudalrand über. Die Cauda ist am Ende nach unten abgelenkt. Sie endigt offen und es zieht von ihr nach unten eine postcaudale Senke zu einer Randkerbung unter dem Caudaende. Ober der Cauda zieht eine deutliche Crista bis etwa über dem Caudaknick. Über dem mittleren Teil der Crista ist eine längliche, flache Arealdepression. Das Ventralfeld ist fast glatt, die Otolithenränder sind mit Ausnahme des vorderen Dorsalrandes mit leichten Kerben verziert.

Die Außenseite ist trotz einer von vorn nach hinten bestehenden konkaven Krümmung schwach aufgewölbt mit glattem Zentralteil. Von den gekerbten Rändern greift die Skulptur randlich auf die Außenseite über.

Maße: erhaltene Länge 1,90, Höhe 1,20, Dicke 0,40, L : H 1,6, L : D 4,8.

Die Sagitta erinnert etwas an die Gattung *Perca*, so zum Beispiel die ostiale Partie. Sie ist zwar gedrungener als die größeren Exemplare dieser Gattung, doch jugendliche Individuen wie die Sagitta von *Perca prae-fluviatilis* WEILER 1963 Fig. 152 zeigt einen LH-Index von 1,6, während der erwachsene Holotyp No 151 LH 1,96 zeigt. Bei der rezenten *Perca flavescens* MITSCH ist das abgebogene Sulcusende zuweilen gleichfalls mittels einer postcaudalen Senke in Verbindung mit dem Rande. Jedoch das Fehlen der Rostrumspitze, das stark betonte postdorsale Eck sowie die bei vorhandener Längskrümmung schwache Wölbung der Außenseite bestimmt mich, diese jugendliche Sagitta als *Otol. (Percidarum)* sp. zu bezeichnen.

Familie Serranidae

? *Smerdis kühni* n. sp.

Taf. 1, Fig. 2a, b, 3—5

Derivatio nominis: Herrn Prof. Dr. O. Kühn gewidmet.

Holotypus: Tafel I, Fig. 2a, b. Aufbewahrung Paläontologisches Institut der Universität Wien. Inv.-Nr. 1916.

Locus typicus: Kalcher-Acker, St. Veit a. d. Triesting, Niederösterreich.

Stratum typicum: Brackwasserschichten mit *Terebralia bidentata* (DEFR.) und Hydrobien, M.-Miozän (gleichaltrig der Buliminen-Bolivinenzone des Wiener Beckens).

Diagnose: Die Sagitta ist von länglicher Gestalt mit ausgeprägtem stumpflichem Rostrum und median gelegenem Sulcus, der in ein eingetieftes ovales Ostium und eine längere, schmalere, gerade oder hinten ganz schwach abwärts

gebogene Cauda zerfällt. Hinteres Cauda-Ende etwas eingetieft. Unterer Caudalrand geht mit einem Knick in den unteren Ostialrand über, obere Crista und ovale deutliche Arealdepression vorhanden, ebenso eine Ventralinie. Unter der Cauda eine kleine Leiste.

Die in Tafel I, Fig. 2 a, b dargestellte rechte Sagitta ist von länglich-ovaler Form. Sie besitzt ein abgestumpftes plumpes Rostrum, ein ebensolches Antirostrum und eine Excisura ostii. Vom Antirostrum zieht der stark gewölbte Dorsalrand in einem, in der Mitte mit einem Knick versehenen Bogen zum abgerundeten postdorsalen Eck. Der senkrecht abgestutzte kurze Hinterrand ist in der Mitte auf der Höhe des Sulcusendes ganz leicht eingedellt und geht unmerklich in den etwas weniger gewölbten Ventralrand über.

Die Innenseite des Otolithen ist schwach konvex. Der Sulcus ist median gelegen und zerfällt in ein ovales, tiefer eingesenktes Ostium und eine längere schmale, hinten leicht abgebogene Cauda, welche in einiger Entfernung vom Hinterrande endigt. Die Cauda ist in ihrem Hinterende etwas stärker eingetieft als in ihrem Vorderteil. Der untere Caudalrand geht mit einem Knick in den unteren Ostialrand über. Der Sulcus ist vom Antirostrum bis über die halbe Caudamitte von einer Crista begleitet, über welcher sich eine ovale Arealdepression befindet. Am Unterrand der Cauda ist eine schmale Leiste ausgebildet. Eine Ventrallinie ist vorhanden.

Die Außenseite des Otolithen ist glatt und leicht konkav, in der Mitte der Sagitta ist eine kleine, ganz schwache Erhöhung.

Maße: Länge 1,74, Höhe 1,18, Dicke 0,40, L : H 1,5, L : D 4,4.

Eine weitere, ein wenig kleinere Sagitta (Tafel I, Figur 4) ist von gleicher Ausbildung, nur im Umriß dahingehend etwas abweichend, als der Dorsalrand nicht den Knick zeigt. Der Hinterrand ist ebenfalls fast senkrecht abgestutzt. Der vom postventralen Eck zur Rostrumspitze laufende Ventralrand ist in der Mitte leicht gewellt. Auch hier ist der Cauda-Unterrand von einer schwachen Leiste begrenzt. Die Ventrallinie ist vorhanden, doch weniger deutlich und es zeigt sich als Abnormität eine schwache zweite Furche.

Die Außenseite ist weniger eingetieft als bei Figur 2, die Einkerbungen des Ventralrandes greifen in Form winziger Furchen nach außen über und zentral fällt eine kleine Eintiefung auf.

Maße: Länge 1,60, Höhe 1,08, Dicke 0,38, L : H 1,5, L : D 4,2.

Zwei weitere, viel kleinere Sagitten können jugendlichen Fischen angehören. Der Umriß ist ähnlich der Sagitta Fig. 2, nur gedrungener, das Antirostrum deutlich, das Ostium ähnlich entwickelt, die Excisura ostii mehr oder weniger deutlich. Sie haben eine kaum angedeutete Abwärtskrümmung des Sulcusendes, welches mehr eingetieft ist als der vordere Teil der Cauda. Obere Crista und Arealdepression sind vorhanden. Die schmale Leiste am Unterrand der Cauda ist schwach entwickelt und nur im vorderen Teil deutlich. Die Innenseite ist konvex, der Ventralrand ist unter der deutlichen Ventrallinie abgesetzt.

Die Außenseite der Sagitten ist glatt, fast eben, die Rostrumspitze jedoch leicht nach auswärts gekrümmt.

Maße:

Taf. I No. 3 linke Sagitta Länge 1,24, Höhe 0,92, Dicke 0,28 L : H 1,4, L : D 4,4.

Taf. I No. 5 rechte Sagitta Länge 1,20, Höhe 0,86, Dicke 0,28, L : H 1,4, L : D 4,3

Die größte Ähnlichkeit haben diese Otolithen mit der Gattung *Smerdis*. Der Umriß, der Sulcus, die Arealdepression und die Ventrallinie weisen alle auf diese Gattung hin.

Die Tafel I, Abb. 2 abgebildete Sagitta entspricht am besten der beschriebenen Art, während der Tafel I, Fig. 4 abgebildete Otolith nicht viel, aber etwas aus dem Rahmen fällt. Die Unterschiede der zwei kleineren Otolithen weisen auf das jüngere Lebensalter dieser Fische hin.

Von der seit dem Eozän nachgewiesenen, jetzt ausgestorbenen Gattung *Smerdis* sind zahlreiche Arten bekannt. Von einigen Arten sind die Skelette mit den Otolithen in situ gefunden worden.

Unsere Form erinnert stark an die in den helvetischen Schichten vorkommende *Smerdis formosus* H. v. MEYER 1852, deren Otolithen von RZEHAČ 1893 als *Ot. (inc. sedis) solitarius* beschrieben wurden, doch ist Antirostrum und Excisura meist nicht ausgebildet, nach WEILER 1966 ist in Ivanovice die hier beobachtete Knickung des Dorsalrandes ganz vereinzelt. Auch ist, abgesehen von den später angeführten Merkmalen, der Otolith dicker, die Cauda relativ breiter, die Sagitten größer und gedrungener.

Bei *Smerdis rhenanus* (KOKEN) aus dem Aquitan tritt, wie bei unserer Form, Antirostrum und Excisura deutlicher hervor, doch ist meist das Hinterende gerundet, das Ostium größer und die Cauda dicker. Der Otolith von *Smerdis macrurus* AGASSIZ aus dem ? Mittel-Oligozän hat zwar ein abgestutztes Hinterende, ist jedoch sonst von rundlicher Form und ist die ostiale Partie anders gestaltet. *Smerdis borkensis* WEILER aus dem Unter-Oligozän, ebenfalls versehen mit deutlichen Antirostrum und Excisura, ist etwas gedrungener gebaut. Bei *Smerdis sieblosensis* WINKLER hat das Rostrum wie das Antirostrum eine ganz ähnliche Form, ebenso die nicht allzu dicke Cauda. Das Verhältnis Länge zur Höhe 1,4—1,5 ist gleich. Hingegen ist das Hinterende von *Smerdis sieblosensis* nicht senkrecht, sondern schräg abgestutzt und der Unterrand der Cauda, was überdies auch von *Smerdis borkensis* WEILER gilt, bildet mit dem Unterrand des Ostium nur einen schwachen Knick. *Smerdis rotundus* WEILER unterscheidet sich durch seine Form, *Smerdis curvirostris* (RZEHAČ) und *Smerdis crassirostris* (RZEHAČ) durch die Ausbildung der rostralen Partie.

Alle bisher beschriebenen *Smerdis*-Arten haben unter der Cauda nicht die vermutlich aus collicularen Bildungen entstandene kleine Leiste, welche ich, da in verschiedenem Grad ausgebildet und sonst die Otolithen gut mit der Gattung übereinstimmen, ebenso wie die etwas stärkere Eintiefung des Sulcusendes nicht unbedingt für ein gattungsmäßiges, sondern eher für ein artliches Unterscheidungsmerkmal zahlte. Von der Erstellung einer Unter-

gattung wurde daher vorläufig abgesehen und die neue Art als ? *Smerdis kühni* bezeichnet. Diese Art, die nun den jüngsten Otolithen-Vertreter der *Smerdis*-Reihe darstellt, wurde nur in St. Veit an der Triesting gefunden.

Familie Sparidae

Dentex sp.

Taf. I, Fig. 6

Die Form der einzigen rechten Sagitta ist oval. Das Rostrum ist stumpf, das Antirostrum und die Excisura sind unterdrückt. Von der Rostrumspitze läuft der Otolithenrand leicht gebogen schräg aufwärts bis zu einer Eindellung oberhalb des Beginnes der Cauda. Von hier setzt sich der Dorsalrand leicht gewellt im Bogen bis zum abgerundeten postdorsalen Eck fort. Der kurze Hinterrand verläuft senkrecht nach unten und ist in der Mitte eingekerbt. Er geht über das abgerundete postventrale Eck in den Ventralrand über, der sich stark gewölbt bis zur Rostrumspitze fortsetzt. Im rückwärtigen Teil des Ventralrandes ist dieser etwas gewellt.

Die Innenseite des Otolithen ist konvex. Der etwas über die Otolithenmitte liegende Sulcus ist gut gegliedert und verläuft waagrecht. Das Ostium ist breit, Sein Oberrand, nach oben gewölbt, geht mit einem stumpfen Knick in den Oberrand der Cauda über. Der Unterrand des Ostiums ist flach nach unten gewölbt und geht ebenfalls mit einem deutlichen Knick etwas nach dem Knick des Oberrandes in den Unterrand der Cauda über. Das Ostium besitzt ein Colliculum. Die Cauda ist lang und schmal und an ihrem Hinterende schwach nach abwärts gebogen. Die Crista superior ist gut ausgebildet, über der Crista ist eine schmale Area. Das Ventralfeld ist glatt, eine Ventrallinie ist nicht sichtbar.

Die Außenseite ist schwach konkav und uneben. Vom postventralen Eck ausgehend, zeigt sich eine kleine Verdickung, von den welligen Rändern sind die Skulpturen schwach übergreifend.

Maße: Länge 2,50, Höhe 1,58, Dicke 0,44, L : H 1,6, L : D 5,6.

Der nicht sehr gut erhaltene Otolith muß in die Gattung *Dentex* gestellt werden, ohne daß man ihn einer bestimmten Art zuweisen kann. Am nächsten käme er dem *Dentex subnobilis* SCHUBERT, dem er in seinen Proportionen und der geringen Außenskulptur fast gleicht, doch ist vor allem der Verlauf des Dorsalrandes nicht übereinstimmend. Das Fehlen einer Ventrallinie mag durch die Erhaltung bedingt sein.

Familie Maenidae

? *Centracanthus* sp.

Taf. II, Fig. 5 a, b

Die einzige vorhandene linke Sagitta ist in der Längsrichtung gekrümmt und von annähernd abgerundet fünfeckiger Gestalt. Vom stumpflichen Rostrum zieht der Ostialrand zum kleinen, deutlichen abgerundeten Antirostrum, von

welchem sich der etwas wellige Dorsalrand flach nach hinten wölbt. In etwa gleicher Höhe als das Antirostrum verläuft der Dorsalrand ein kleines Stück waagrecht zu dem fast einen rechten Winkel bildenden postdorsalen Eck. Der kurze, in einen stumpfen Winkel endigende Hinterrand zieht wellig senkrecht nach unten. Vom schwach vorspringenden postventralen Eck, das ungefähr auf der Höhe der Rostrumspitze liegt, zieht der etwas wellige Ventralrand in stark gewölbtem Bogen nach vorne.

Die Innenseite ist konvex. Der median gelegene Sulcus gliedert sich in ein tief eingesenktes rundliches Ostium und eine schmalere, lange, horizontal verlaufende Cauda, welche etwas nach unten gebogen geschlossen endigt. Über dem Sulcus verläuft eine deutliche Crista, über der im mittleren Teil eine längliche Arealdepression liegt. Eine schwache Ventrallinie ist vom Sulcusende bis zur Rostrumspitze feststellbar. Die Otolithenränder zeigen konform der Randwellung, ganz schwache Skulptur.

Die Außenseite des Otolithen ist fast plan und zeigt am Dorsal- sowie am Hinterrand einige Verdickungen. Vom hinteren Teil des Dorsalrandes und des Ventralrandes geht je eine kleine Furche aus.

Maße: Länge 2,06, Höhe 1,40, Dicke 0,46, L : H 1,5, L : D 4,4.

Der Otolith stammt vermutlich von einem jugendlichen Individuum. Leider kann keine beschriebene fossile Art zum näheren Vergleich herangezogen werden, doch die Innenseite, der Umriß und speziell auch die Außenseite weisen auf die rezenten *Maeniden* hin. Zwar ist auch dort das postdorsale Eck öfter etwas betont, doch tritt es selten bei einzelnen Individuen mit senkrecht abgestutztem Hinterende auf und das Ostium ist meist etwas länger. Von diesen Differenzen, die auch individueller Natur sein oder auf das jugendliche Alter seines Trägers zurückgeführt werden können, abgesehen, erinnert die Sagitta stark an diejenigen von *Centracanthus cirrus* RAF (J. CHAINE 1937), bei der auch die Außenseite ziemliche Ähnlichkeit aufweist. Der Otolith wird daher als ? *Centracanthus* sp. bezeichnet.

Unterordnung Gobioidae

Familie Gobiidae

Gobius pretiosus PROCHAZKA

Taf. II, Fig. 2

Die rechte Sagitta ist im Umriß rhombisch mit etwas ausgehöhlter Vorder- und Hinterseite, schwach gewölbtem Ober- und Unterrand und etwas ausgezogenen praeventralen und postdorsalen Ecken.

Die Innenseite ist etwas gewölbt mit zentral gelegenen, typischen beilförmigen, schwach nach vorne geneigten, vorn zugespitzten, hinten abgerundetem Sulcus, darüber eine deutliche längliche Area, unter dem Sulcus eine deutliche Ventrallinie.

Die Außenseite ist leicht konvex und glatt.

Maße: Länge 1,72, Höhe 1,20, Dicke 0,56, L : H 1,44, L : D 3,1.

Der Otolith entspricht völlig dem von V. J. PROCHAZKA aus Seelowitz (Mähren) 1893 beschriebenen *Otol. (Gobius) pretiosus*.

***Gobius* cf. *multipinnatus* H. v. MEYER**

Taf. II, Fig. 1

Die linke Sagitta ist von rhombischem Umriß mit stärker ausgezogenem praeventralem und postdorsalem Eck. Vorderrand schräg, Hinterrand konkav, der Oberrand ist verhältnismäßig stark gewölbt, der Ventralrand fast gerade und waagrecht. Die Innenseite ist gewölbt mit typisch gobiidem, zentral gelegenen, schwach geneigtem Sulcus, mit kleiner, abgerundeter Cauda und großem, zugespitztem Ostium, welche ineinander übergehen. Über dem Sulcus liegt eine breitlängliche Area. Im Ventralfeld verläuft randnahe eine breit-rinnenförmige Ventralfurche, die sich an beiden Enden etwas erweitert.

Die konvexe Außenseite ist glatt und besitzt ober dem praeventralen und unter dem postdorsalen Eck von dem Vorder- bzw. Hinterrand eindringende, dreieckige Depressionen.

Maße: Länge 1,76, Höhe 1,42, Dicke 0,52, L : B 1,24, L : D 3,4.

Der aus der Hydrobienbank stammende Otolith erinnert stark an die von WEILER 1955 aus Unterkirchberg in situ beschriebenen Sagitten von *Gobius multipinnatus*. Die wenigen geringen Unterschiede fallen nicht ins Gewicht, da, wie zitierte Arbeit zeigt, beide Sagitten desselben Individuums gegenseitig kleine Abweichungen zeigen. Die Form ist etwas höher als *Gobius pretiosus* PROCHAZKA. Allerdings ist die Sagitta von St. Veit relativ noch höher als die von Unterkirchberg. Daher wird die Form als *Gobius* cf. *multipinnatus* H. v. MEYER bezeichnet.

Ich stimme mit der von WEILER 1966 geäußerten Ansicht überein, daß *G. pretiosus* PROCHAZKA und *G. multipinnatus* H. v. MEYER nicht ident sind.

Es ergibt sich daher folgende Fischfauna:

Thaumaturus sp.

Otol. (Percidarum) sp.

? *Smerdis kühni* n. sp.

Dentex sp.

? *Centracanthus* sp.

Gobius pretiosus PROCHAZKA

Gobius cf. *multipinnatus* H. v. MEYER

Ökologische Schlußfolgerungen

Diese Fischfauna zeigt deutlich, daß die kleine Meeresbucht, in der die randlich von Trias-Gesteinen umgebenen Sande und Mergel des Kalcher-Ackers abgelagert wurden, zeitweise unter brackischem, beziehungsweise limnischem Einfluß standen. Da *Thaumaturus* ein ausgestorbener Süßwasser-

salmonide ist, wurde diese Form entweder aus einmündenden Bächen eingeschwemmt oder fand doch zeitweise zusagende Lebensbedingungen vor. Die Gattung *Smerdis*, ebenfalls ausgestorben, wurde bis jetzt sowohl in marinen als auch noch häufiger in Brackwasserablagerungen gefunden. Auch *Gobius multipinnatus* H. v. MEYER stammt aus letzterem Milieu (Helvet von Unterkirchberg bei Ulm). *Gobius pretiosus* PROCHAZKA ist ein euryhaliner Küstenfisch, der im Wiener Becken vom marinen Miozän bis in das obere Pannon vorkommt. Auch die übrigen Arten sind brackwasserunempfindliche Küstenfische.

Über die zeitliche Einstufung sagt die Fischfauna nur aus, daß es sich um Miozän handelt. Eine genauere Einstufung war erst auf Grund der Untersuchungen von MARIANI & PAPP möglich, die die Buliminen-Bolivinenzone (obere Badener Serie) ergab. Die ökologischen Ergebnisse dieser Arbeit werden hiemit durch diese Untersuchungen bestätigt.

Literatur

- BERG, L. S. (1958): System der rezenten und fossilen Fischartigen und Fische. — Berlin.
- CHAIÑE, J. (1935, 1936, 1937, 1938, 1941—42): Recherches sur les otolithes des poissons. — Act. Soc. Linnéenne de Bordeaux 87, 88, 89, 90, 92, Bordeaux.
- & J. DUVERGIER (1934): Recherches sur les otolithes des poissons. — Act. Soc. Linnéenne de Bordeaux 86, Bordeaux.
- GRASSÉ, P. P. (1958): Traité de Zoologie. T. XIII, Fasc. III: Aganthes et Poissons. — Paris.
- GRILL, R. (1943): Über mikropaläontologische Gliederungsmöglichkeiten im Miozän des Wiener Beckens. — Mitt. R. A. Bodenf. Wien.
- KOKEN, E. (1884): Über Fischotolithen, insbesondere über diejenigen der norddeutschen Oligocänablagerungen. — Z. Dtsch. Geol. Ges. 36, Berlin.
- (1888): Neue Untersuchungen an tertiären Fischotolithen. — Z. Dtsch. Geol. Ges. 40, Berlin.
- (1891): Neue Untersuchungen an tertiären Fischotolithen II. — Z. Dtsch. Geol. Ges. 43, Berlin.
- MARIANI, A. & A. PAPP (1966): Zur Kenntnis der Molluskenfauna von St. Veit a. d. Triesting. — Verh. G. B. A. 1966, S. 141—147, Wien.
- MARTINI, E. (1965): Die Fischfauna von Sieblös/Rhön (Oligozän). 1. *Smerdis*-Skelette mit Otolithen in situ. — Senck. leth. 46a (Weiler-Festschr.), 291—305, Frankfurt a. M.
- (1965): Die Fischfauna von Sieblös/Rhön (Oligozän). 2. Fischreste aus Koprolithen. — Senck. leth. 46a (Weiler-Festschr.), 307—314, Frankfurt a. M.
- MEYER, H. VON (1852): Fossile Fische aus dem Tertiärton von Unter-Kirchberg an der Iller. — Paläontogr. 2, 85—113, 4 Taf., Kassel.
- PAPP, A. (1963): Die Biostratigraphische Gliederung des Neogens im Wiener Becken. — Mitt. Geol. Ges. 56, S. 225—317, Wien.
- PROCHAZKA, V. J. (1893): Das Miocän von Seelowitz in Mähren und dessen Fauna. — SB. Böhm. Franz-Jos. Akad. 2, Nr. 24, 2 (2), 65—88, 3 Taf., Prag.
- RZEHA, A. (1892): Die Fauna der Oncophora-Schichten Mährens. — Verh. naturf. Ver. Brünn 31, Abh., 142—193, Brünn.
- SCHUBERT, R. J. (1902, 1905, 1906): Die Fischotolithen des österr.-ungar. Tertiärs. I.-III. — Jb. Geol. R. Anst. 51, 55 u. 56, Wien.

- SULC, J. (1932): Předběžná zpráva o otolitech miocénu kralického u Náměště na Morave (Vorläufiger Bericht über die Otolithen vom Miozän von Kralice bei Namešt, Mähren). — Věstníku Státního geol. ustava Českosl. Republ. 8, Prag.
- THENIUS, E. (1959): Tertiär II. Teil: Wirbeltierfaunen in: LOTZE, FR.: Handbuch der Stratigraphischen Geologie, III. Bd., 2. Teil, Stuttgart.
- VOIGT, E. (1934): Die Fische aus der mitteleozänen Braunkohle des Geiseltales. — Nova acta Leopoldina, n. F., 2 (1/2), 21—146, 14 Taf., 23 Abb., Halle a. d. Saale.
- WEILER, W. (1939): Über die systematische Stellung der fossilen Gattung *Smerdis* (Klasse Pisces) auf Grund neuerer Funde im Alttertiär Südwest-Bulgariens. — Zbl. Miner., Geol. & Paläontol. 1939, Abt. B, 245—250, Stuttgart.
- (1942): Die Otolithen des rheinischen und nordwestdeutschen Tertiärs. — Abh. R.-Amt f. Bodenf. N. F. 206, 1—140, Berlin.
- (1950): Die Otolithen aus dem Jung-Tertiär Süd-Rumäniens. 2. Mittel-Miocän, Torton, Buglow und Sarmat. — Senck. 31, 209—258, Frankfurt a. M.
- (1955): Untersuchungen an der Fischfauna von Unter- und Oberkirchberg bei Ulm vornehmlich an Hand von Otolithen in situ. — Paläontol. Z. 29, 88—102, Stuttgart.
- (1961): Die Fischfauna des unterpliozänen Melanientons und des Ruppeltons in der Hessischen Senke. — Not. Bl. Hess. L. A. Bodenf. 89, 44—65, Wiesbaden.
- (1963): Die Fischfauna des Tertiärs im oberrheinischen Graben und der Wetterau, unter besonderer Berücksichtigung des Untermiozäns. — Abh. Senck. naturf. Ges. 504, 1—75, Frankfurt a. M.
- (1966): Die Fischfauna des Helvets von Ivančice (Eibenschitz) in Mähren. — Paläont. Z. 40, 1/2, 118—143, Stuttgart.
- WEINFURTER, E. (1950): Die Oberpannonische Fischfauna vom Eichkogel bei Mödling. — S. B. Österr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl., 159, 37—50, 2 Taf., Wien.
- (1952): Otolithen aus miozänen Brack- und Süßwasserschichten des Lavanttales in Kärnten. — S. B. Österr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl., 161, 141—148, 1 Taf., Wien.
- (1952): Die Otolithen der Wetzelsdorfer Schichten und des Florianer Tegels (Miozän-Steiermark). — S. B. Österr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl., 161, 455—498, 5 Taf., Wien.
- (1954): in: A. PAPP & E. THENIUS: Vösendorf — ein Lebensbild aus dem Pannon des Wiener Beckens. — Mitt. Geol. Ges. Wien 46, Pisces, 30—41, Taf. 6. Wien.
- WINKLER, T. C. (1880): Mémoire sur les poissons fossiles des lignites de Sieblos. — Arch. Mus. Teyler 5, 85—108, Taf. 3—4, Haarlem.

Tafelerklärungen:

Tafel I

Fig. 1. Otol. (*Percidarum*) sp. linke Sagitta. a = Innenseite, b = Außenseite.

Fig. 2—5. ? *Smerdis kühni* n. sp.

Fig. 2. Rechte Sagitta, Holotypus. a = Innenseite, b = Außenseite. Fig. 3. Linke Sagitta, Innenseite. Fig. 4, 5. Rechte Sagitta, Innenseite.

Fig. 6. *Dentex* sp. rechte Sagitta. a = Innenseite, b = Außenseite.

Sämtliche Otolithen stammen von St. Veit an der Triesting, Niederösterreich, Buliminen-Bolivinen-Zone (obere Badener Serie) des Wiener Beckens. 27mal vergrößert. Fig. 2 Sammlung des Paläontologischen Institutes der Universität Wien, die übrigen in der Sammlung des Verfassers.

Tafel II

Fig. 1. *Gobius* cf. *multipinnatus* H. v. MEYER, linke Sagitta. a = Innenseite, b = Außenseite.

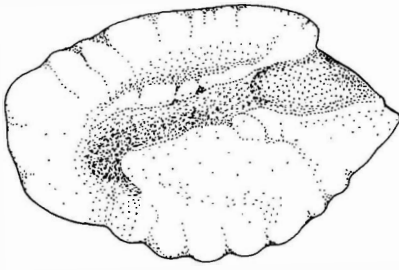
Fig. 2. *Gobius pretiosus* PROCHAZKA, rechte Sagitta, Innenseite.

Fig. 3, 4. *Thaumaturus* sp.

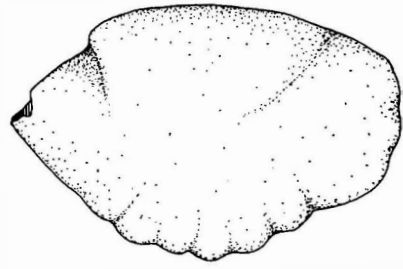
Fig. 3. Linke Sagitta juv. Innenseite. Fig. 4. Rechte Sagitta, a = Innenseite, b = Außenseite.

Fig. 5. ? *Centracanthus* sp., linke Sagitta. a = Innenseite, b = Außenseite.

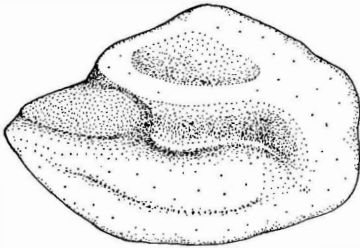
Sämtliche Otolithen stammen von St. Veit an der Triesting, Niederösterreich, Buliminen-Bolivinen-Zone (obere Badener Serie) des Wiener Beckens. 27mal vergrößert. Sammlung des Verfassers.



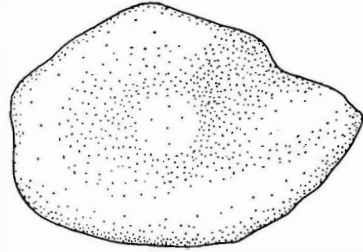
1a



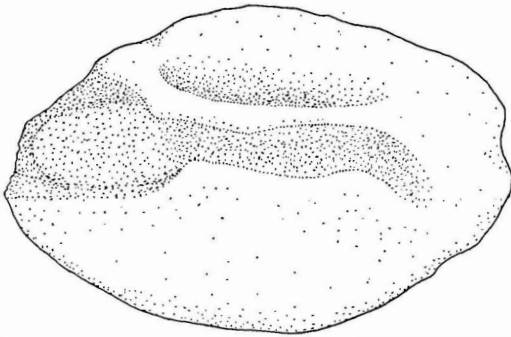
1b



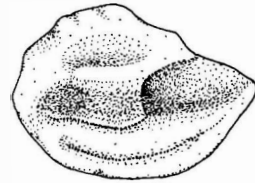
2a



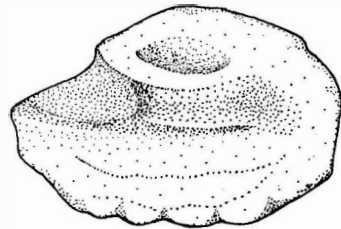
2b



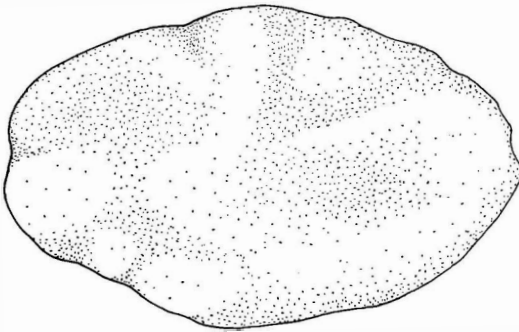
6a



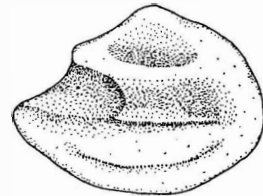
3



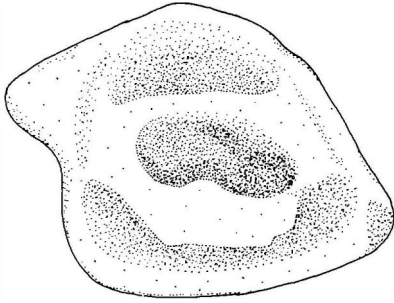
4



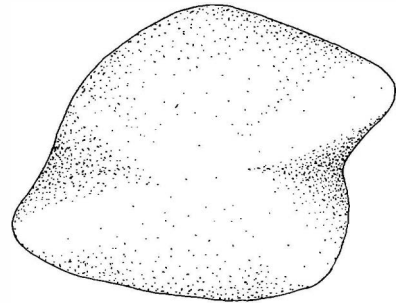
6b



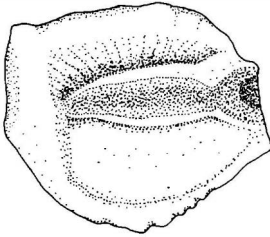
5



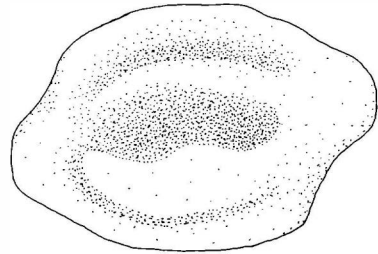
1 a



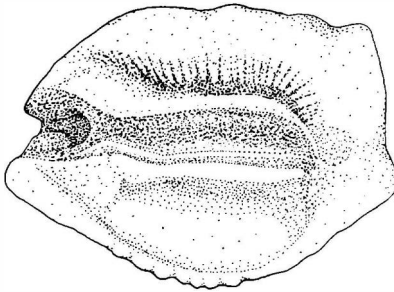
1 b



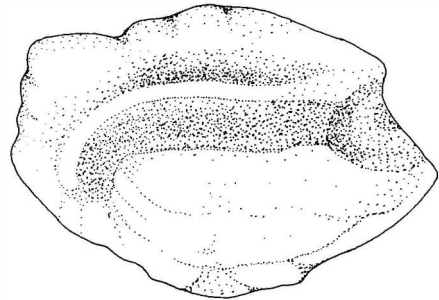
3



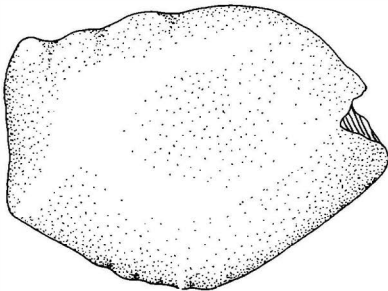
2



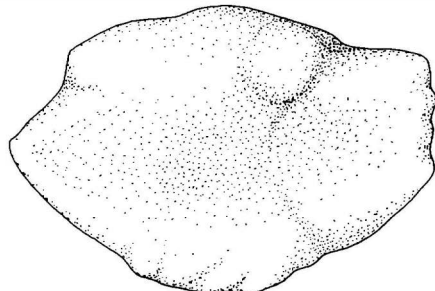
4 a



5 a



4 b



5 b

**Zur Abgrenzung von *Globorotalia aragonensis aragonensis*
NUTTALL gegen *G. aragonensis caucasica* GLAESSNER (Fora-
minifera) aus dem Eozän von Schorn, Salzburg (Österreich)**

Von URSULA WILLE-JANOSCHEK

(Mit 1 Tafel)

Manuskript eingelangt am 17. Februar 1967

Summary: a sample collected in Lower Eocene beds of the Nördliche Kalkalpen near Gosau/Austria containing a rich planktonic foraminiferal fauna did show a variety of transitional forms between the subspecies *Globorotalia aragonensis aragonensis* NUTTALL and *G. aragonensis caucasica* GLAESSNER. These forms are described and some resulting remarks concerning nomenclatural problems are made.

Eine dem Verfasser vorliegende Probe des Untereozäns ¹⁾ aus kalkalpinen Alttertiärschichten in Salzburg/Österreich erwies sich so reich an planktonischen Foraminiferen, daß einige Detailbeobachtungen am Formenkreis der *Globorotalia aragonensis* NUTTALL möglich waren, über die hier kurz berichtet werden soll.

Das Material stammt aus dem kleinen Gosauvorkommen von Schorn, das zwischen Taborberg im NE, Rigausbach im NW, Rußbach im SE und Lammer im SW (siehe auch WILLE-JANOSCHEK 1966, geol. Detailkarte 1:10.000) etwa 5 km westlich des Typusgebietes der Gosauschichten, dem Becken von Gosau liegt und sich durch das Vorhandensein von Untereozän auszeichnet; dieses konnte erst auf mikropaläontologischem Wege erkannt werden, da es keine Megafauna führt. Die Schichtfolge der eigentlichen, unterlagernden Gosauschichten gleicht bis auf die geringere Mächtigkeit jener im Becken von Gosau: sie zeigt makro- und mikrofossilreiche Mergel und Sandsteine sowie Riffe im Coniac-Santon und Untercampan, einförmige rote und grüne Mergel in Nierntaler Fazies im Obercampan und Untermaastricht sowie Zwieselalmschichten im Obermaastricht und Paleozän.

Die Foraminiferenfauna aus den hellgrünlichen bis grauen, weichen Kalkmergeln setzt sich hauptsächlich aus Globigerinen und Globorotalien i. w. S. zusammen, während die benthonischen Formen nur einen verschwindenden

¹⁾ Eine ausführliche Bearbeitung der gesamten Fauna ist zur Zeit im Gange.

Anteil stellen. Unter den Globorotalien wiederum dominieren bei weitem die im folgenden beschriebenen, für das Untereozän leitenden Formen *Globorotalia aragonensis aragonensis* NUTTALL und *G. aragonensis caucasica* GLAESSNER.

Zwischen diesen beiden Unterarten sind auch in der horizontalen Reihe lückenlose Übergänge mit zahlreichen Übergangsformen vorhanden, wie sie auch in der Literatur bereits mehrfach erwähnt wurden (GLAESSNER 1937, REISS 1957, ALIMARINA 1963, v. HILLEBRANDT 1964, LUTERBACHER 1964). Die Frage, wo die Grenze zwischen beiden Unterarten zu ziehen sei, bzw., inwieweit es sinnvoll ist, einzelne Varianten aus der Übergangsreihe mit eigenen Namen zu belegen, ist die eigentliche Fragestellung dieser kurzen Arbeit.

Es soll zunächst von der Beschreibung der beiden typischen Formen ausgegangen werden, der 1930 von NUTTALL aus der Aragon Formation Mexicos beschriebenen *Globorotalia aragonensis* sowie der von GLAESSNER (1937) als „*var. caucasica*“ aus dem Untereozän des Kaukasus beschriebenen Form.

Globorotalia aragonensis aragonensis NUTTALL 1930

- 1930 *Globorotalia aragonensis* NUTTALL n. sp. — NUTTALL, Journ. Paleont. 4, 288, Taf. 24, Fig. 6—8, 10, 11.
- 1937 *Globorotalia aragonensis* NUTTALL — GLAESSNER, Studies Micropaleont. 1, 30, Taf. 1, Fig. 5a—c.
- 1953 *Globorotalia aragonensis* NUTTALL — SUBBOTINA, Trudy VNIGRI 76, 215, Taf. 18, Fig. 6a—c.
- 1957 *Globorotalia aragonensis* NUTTALL — BOLLI, U. S. Nat. Mus. Bull. 215, 75, Taf. 18, Fig. 7—9.
- 1957 *Globorotalia aragonensis* NUTTALL — BOLLI, U. S. Nat. Mus. Bull. 215, 167, Taf. 38, Fig. 1a—c.
- 1961 *Globorotalia (Truncorotalia) aragonensis* NUTTALL — I. KÜPPER, Jb. Geol. B.-Anst. 104, 256, Taf. 16, Fig. 1a—c.
- 1963 *Globorotalia aragonensis* NUTTALL — COLTRO, Riv. Ital. Paleont. 69, 209, Taf. 15, Fig. 6a—c.
- 1964 *Globorotalia (Truncorotalia) aragonensis* NUTTALL — v. HILLEBRANDT, Paläont. Z. 38, 192f., Abb. 1.

Beschreibung: Der Umriß der umbilikal hochgewölbten, spiral flachen bis schwach konvexen Form ist kreisrund bis oval und gänzlich ungelappt. Umbilikal sind 6—7 nur sehr mäßig rasch an Größe, kaum an Höhe zunehmende Kammern sichtbar, die den engen Nabel mit abgerundeter bis zugespitzter, konvexer Umbilikalschulter umgeben. Die Suturen sind kaum eingesenkt und verlaufen radial bis schwach gebogen. Die ventralen Kammeroberflächen sind mit groben Höckern ornamentiert. Die Suturen der Spiralseite verlaufen annähernd halbkreisförmig gebogen, sind kräftig und erhaben ausgebildet und mehr oder weniger stark gekörnelt. Die inneren Windungen sind zufolge dieser Körnelung und Dicke der Suturen undeutlich. Das ganze Gehäuse wird von einem gleichmäßig breiten, dünnen Kiel umgeben, der ebenso wie die Kammerwände von groben Poren durchsetzt wird.

Diesem Typus entspricht die in Fig. 3a—c wiedergegebene Form.

Globorotalia aragonensis caucasica GLAESSNER 1937

Fig. 7a—c, 8a—c

1937 *Globorotalia aragonensis* NUTTALL var. *caucasica* nov. var. — GLAESSNER, Studies Micropaleont. 1, 31, Taf. 1, Fig. 6a—c.

1964 *Globorotalia (Truncorotalia) aragonensis „caucasica“* GLAESSNER — v. HILLEBRANDT, Paläont. Z. 38, 194, Abb. 1.

1964 *Globorotalia caucasica* GLAESSNER — LUTERBACHER, Eclog. Geol. Helv. 57, 685, Fig. 97a—c (nicht sehr typisch).

Beschreibung: Das große Gehäuse besitzt eine gekielte, gelappte Peripherie und zeichnet sich vor allem durch die große Zahl der Kammern (7—9) pro Windung aus. Diese sind ventral außerordentlich hochgewölbt und neigen sich in einem Winkel von 60 bis 75° zum weiten, offenen Nabel. An der Umbilikalschulter sind sie in der typischen Ausbildung konkav aufgebogen und die besondere Anhäufung, bzw. Dichte der Skulpturelemente an den Kammer spitzen täuscht einen axialen Kiel vor. Die Suturen sind eingesenkt und verlaufen radial oder etwas gebogen. Die Spiralseite ist nur schwach konvex und zeigt auf einen undeutlichen zentralen Knopf folgend zwei Umgänge mit langsam und regelmäßig an Größe zunehmende Kammern, die durch stark gebogene, erhabene, mehr oder minder gekörnelte Suturen getrennt sind. Die dorsalen Kammeroberflächen tragen keine Skulptur. Der Kiel weist in seinem gesamten Verlauf eine gleichbleibende Breite auf und ist besonders im älteren Abschnitt der jüngsten Windung gekörnelt.

Eine *G. aragonensis caucasica* morphologisch weitgehend ähnliche Form ist *G. velascoensis velascoensis* (CUSHMAN) aus dem Paleozän, wenn sie in der vielkammerigen Ausbildung mit axialem „Kiel“ vorliegt (siehe Abb. bei v. HILLEBRANDT 1964, 199, Formenkreis A). Kleine morphologische Unterschiede ermöglichen aber auch hier eine Unterscheidung: so besitzt *G. velascoensis* eine stärker gewölbte Spiralseite, in den meisten Fällen eine weniger hohe Umbilikalseite und einen stärker entwickelten Kiel, der einen breiten, bandförmigen Saum bildet. Außerdem kann bei *G. aragonensis caucasica* keine Abnahme der Kammergröße der beiden jüngsten Kammern gegenüber den älteren Kammern beobachtet werden, wie sie bei *G. velascoensis* häufig beschrieben wird. Auf diese Unterschiede wiesen bereits GLAESSNER (1937) und REISS (1957) hin. Die beiden Arten sind auch durch ihr zeitliches Auftreten getrennt. Dagegen betrachtet BERGGREN (1960) *G. aragonensis caucasica* als zur Variationsbreite von *G. velascoensis* gehörig.

Zwischenglieder

Wie aus den Abbildungen zu ersehen ist, lassen sich folgende schrittweise Merkmalsänderungen zwischen der typischen *G. aragonensis aragonensis* und der typischen *G. aragonensis caucasica* beobachten:

- a) Zunahme der Gesamtgröße des Gehäuses
- b) Zunahme der Kammeranzahl pro Windung
- c) Vergrößerung des Umbilikus
- d) Zunehmende Lappung der Peripherie
- e) Ausbildung eines zunehmend ausgeprägteren, schärferen Kieles
- f) Zunehmende Aufbiegung der ventralen Kammerflanken von konvex zu konkav und Zuspitzung der Umbilikalschultern
- g) Vergrößerung der Skulptur auf den ventralen Kammeroberflächen

Es fällt auf, daß die von NUTTALL (1930) beschriebene typische *G. aragonensis aragonensis* in der Reihe nicht ganz am Beginn der Variationsbreite liegt. Hier treten vielmehr zahlreiche Individuen (Fig. 1, 2) mit folgenden Besonderheiten auf, die ebenfalls schrittweise in die typische Form übergehen und denen in der Literatur die unten angeführten Vertreter entsprechen:

- 1943 *Globorotalia marksii* MARTIN n. sp. — MARTIN, Stanford Univ. Publ. Geol. Sci. **3**, 115, Taf. 8, Fig. 1a—c.
 1948 *Globorotalia aragonensis* NUTTALL — CITA, Riv. Ital. Paleont. Strat. **54**, 129, Taf. 2, Fig. 9a—c.
 1953 *Globorotalia velascoensis* (CUSHMAN) — SUBBOTINA, Trudy VNIGRI **76**, 216, Taf. 19, Fig. 3a—c, 4a—c.
 1959 *Globorotalia aragonensis twisselmanni* MALLORY — MALLORY, (fide ELLIS & MESSINA, Cat. Foram.).
 1964 *Globorotalia aragonensis* NUTTALL — LUTERBACHER, Eclog. Geol. Helv. **57**, 696, Fig. 121—125.

Beschreibung: Der Umriß ist nur bis zur vorletzten Kammer ungelappt, die jüngste Kammer ist von den übrigen abgesetzt und wölbt sich stärker nach außen vor. Die Kammern der letzten Windung, meist nur 5 oder 6, nehmen rascher und unregelmäßiger an Größe zu, die Kammersuturen der Spiralseite sind kräftiger ausgebildet. Der periphere Kiel ist nur im jüngeren Gehäuseteil deutlich, im älteren Abschnitt der letzten Windung ist er stumpf und abgerundet und hebt sich nur wenig von Spiral- und Umbilikalseite des Gehäuses ab.

Zwischen Fig. 3 (*G. aragonensis aragonensis*) und Fig. 7, 8 (*G. aragonensis caucasica*) ist die in Fig. 4 dargestellte Form von HORNIBROOK (1958, Taf. 1, Fig. 3—5) und SAMUEL (1965, Verbreitungstabelle) in der Literatur als *Globorotalia crater* FINLAY beschrieben worden. Ebenso vermittelnd in der Stellung sind *G. velascoensis* (CUSHMAN) von SUBBOTINA (1953, 216, Taf. 19, Fig. 1a—c, 2a—c) und *G. caucasica* GLAESSNER bei LUTERBACHER (1964, 685, Fig. 97a—c).

Daneben sind jedoch auch Formen zu beobachten, bei welchen die Entwicklung der einzelnen Merkmale verschieden weit fortgeschritten ist, sodaß sie sich nicht direkt in die Reihe fügen: in Fig. 10 ist z. B. ein ungelappter Umriß und geringe Kammerzahl kombiniert mit relativ weitem Nabel und zugespitzter Umbilikalschulter, Fig. 12, die nach Kammeranzahl und Umriß zu den Fig. 5 und 6 zu stellen wäre, besitzt eine noch völlig runde Umbilikalschulter. Abseits stehen auch die Individuen der Figuren 13 und 14, die eine relativ zur Größe nur geringe Kammeranzahl und schwache Skulptur zeigen.

Schlußfolgerungen: In einer lückenlosen Übergangsreihe erhebt sich somit die Frage nach der Grenzziehung zwischen den einzelnen Unterarten. Je reicher das vorhandene Material, desto schwieriger ist es, sprunghafte Änderungen in Merkmalen, die eine Grenzziehung in der Praxis erleichtern, festzustellen. Wie u. a. SIMON (1962) bemerkt, ist der Artbegriff, wie auch alle anderen Kategorien der Taxonomie, eine Abstraktion, die zwar zur Verständigung brauchbar und nötig ist, in der Natur selbst aber durchaus nicht die Realität besitzt, die man ihm beizumessen gewohnt ist. Vielmehr kommt es

durch fließende Merkmalsänderungen in der Zeit selbst zu Übergängen zwischen Arten und Gattungen und es bleibt stets Ermessenssache eines Bearbeiters, wo eine Unterart, bzw. Art usw. gegen eine andere abzugrenzen sei (es geht dagegen trotzdem nicht an, der Forderung von v. HILLEBRANDT (1964, 202) nachzukommen, daß sämtliche Vertreter einer Entwicklungsreihe mit demselben Gattungsnamen zu benennen seien und diese Gattungen alle derselben Familie zugeordnet werden müßten, da sonst jede Verständigung unmöglich wird).

Im vorliegenden Falle handelt es sich jedoch nicht um eine Verschiebung der einzelnen Merkmale in der Zeit und damit um Übergänge und Entwicklungsreihen, sondern um die Variationsbreite einer Art im horizontalen Zeitquerschnitt mit der Ausbildung mehr oder weniger charakteristischer Glieder; dabei ist es wiederum Ermessenssache, wieviele Stadien herausgegriffen und mit eigenen Namen belegt werden; im Sinne der Übersichtlichkeit ist es nach Ansicht des Autors wünschenswert, daß dies so wenige wie möglich sein sollten, da die Grenzziehungsprobleme natürlich jeweils um die Zahl der hinzukommenden Unterarten vermehrt werden. Schon bestehende Artnamen, wie im konkreten Falle z. B. *Globorotalia marksi* MARTIN und *G. crater* FINLAY sollten, wenn sie weiterverwendet werden, zu Unterarten von *G. aragonensis* gemacht werden, um ihre Zugehörigkeit zur Übergangsreihe zum Ausdruck zu bringen.

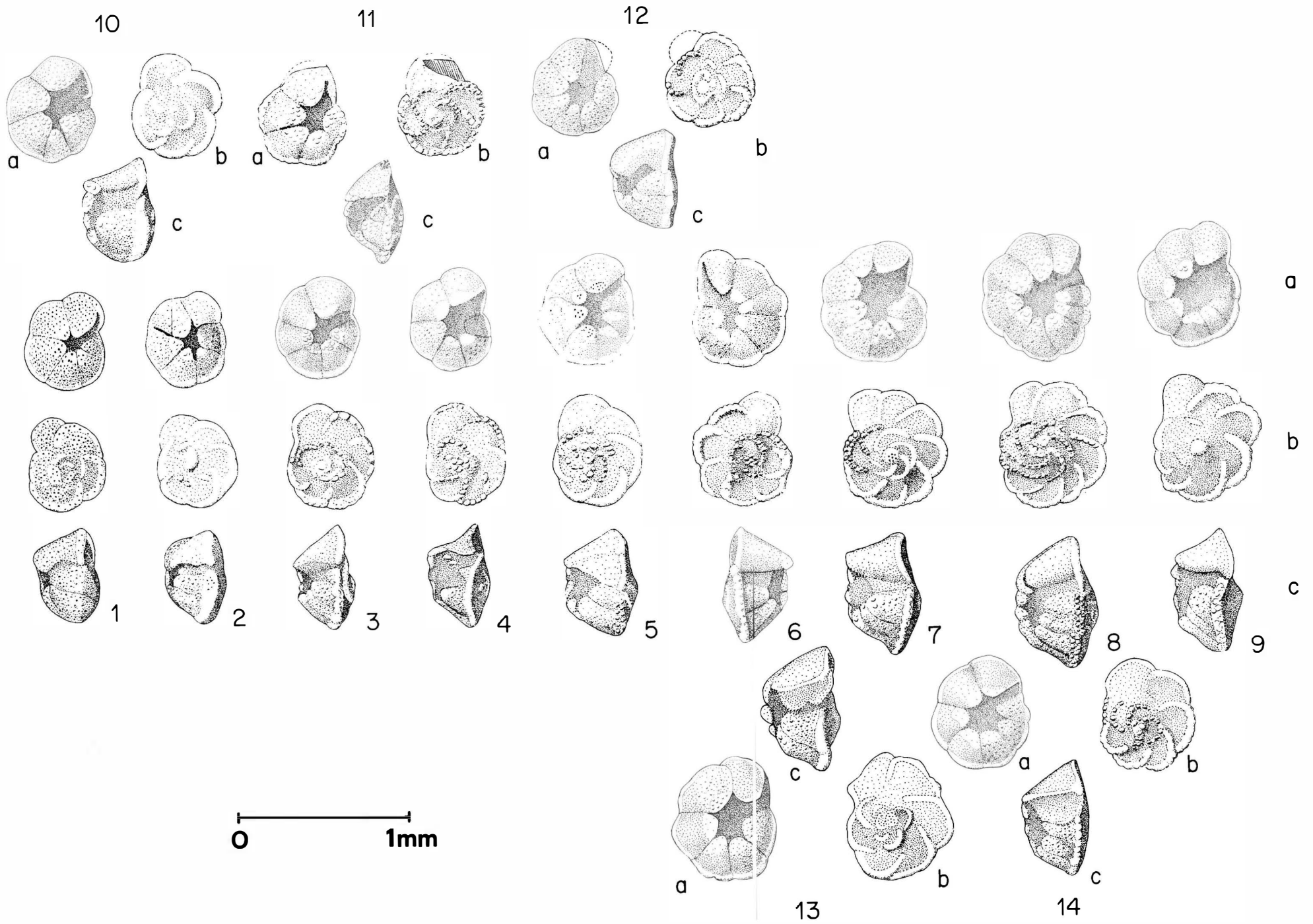
Eine einfachere und übersichtlichere Vorgangsweise, die der Autor jedoch bevorzugt, ist jene, von einem „Formenkreis“ zu sprechen und die Endglieder, sofern sie häufige und nicht aberrante, seltene Formen sind, mit Namen zu belegen (im hier dargelegten Falle liegen die beiden erstbeschriebenen Unterarten *G. aragonensis aragonensis* und *G. aragonensis caucasica* zufällig an den Enden der Reihe). Im übrigen genügt es, den Merkmalstrend beschreibend anzuführen, wodurch die Stellung einer Form innerhalb der Reihe ausreichend festgelegt ist. (Anders liegt der Fall, wenn eine Form im Lauf der Zeit stratigraphisch eigenständig wird). Es resultiert daraus die Möglichkeit, die Unterarten beliebig eng oder weit zu fassen; eng, wenn man nur exakt dem Typus gleichende Formen zur betreffenden Unterart stellt, wobei in der Variationsbreite zwischen benannten Formen ein mehr oder minder breites Feld unbenannter Exemplare bleibt, die aber jederzeit charakterisierbar sind, weit, wenn beide Unterarten aneinandergrenzen. Es spielt die Art der Abgrenzung in der Tat keine Rolle, sobald ein Formenkreis einmal ausreichend bekannt ist.

In der vorliegenden Arbeit wurden die Unterarten entsprechend den gegebenen Diagnosen relativ eng gefaßt, da auf diese Weise die Typen einerseits nicht unbrauchbar werden, die Zwischenglieder andererseits ohnehin durch die Abbildungen festgelegt sind.

Literatur

- ALIMARINA, V. P., (1963): Quelques particularités de l'évolution des Foraminifères planktoniques en relation avec la subdivision du Paléogène inférieur du Caucase septentrionale. — Quést. Micropaléont. 7, 217—278, Moskau.

- BERGGREN, W. A. (1960): Some planktonic Foraminifera from the Lower Eocene (Ypresian) of Denmark and Northwestern Germany. — Stockholm Contr. Geol. **5**, 41—108, Taf. 1—13, Stockholm.
- BOLLI, H., (1957): The genera Globigerina and Globorotalia in the Paleocene-Lower Eocene Lizard Springs Formation of Trinidad, B. W. I. — U. S. Nat. Mus. Bull. **215**, 61—81, Taf. 15—20, Washington.
- BOLLI, H., (1957): Planktonic Foraminifera from the Eocene Navet and San Fernando Formations of Trinidad, B. W. I. — U. S. Nat. Mus. Bull. **215**, 155—172, Taf. 35—39, Washington.
- CITA, M. B., (1948): Ricerche stratigrafiche e micropaleontologiche sul Cretacico e sull'Eocene di Tignale (Lago di Garda). — Riv. Ital. Paleont. Strat. **54**, 49—74, Taf. 3—4, Milano.
- COLTRO, R., (1963): La facies di Polizzi dell'Eocene della Sicilia centro-settentrionale. — Riv. Ital. Paleont. **69**, 167—232, Taf. 12—16, Milano.
- ELLIS, B. F. & MESSINA, A. R., (ab 1940): Catalogue of Foraminifera. — Spec. Publ. Amer. Mus. Nat. Hist., New York.
- GLAESSNER, M. F., (1937): Planktonforaminiferen aus der Kreide und dem Eozän und ihre stratigraphische Bedeutung. — Studies Micropaleont. **1**, 27—52, Taf. 1, Moskau.
- HILLEBRANDT, A. v., (1964): Zur Entwicklung der planktonischen Foraminiferen im Alttertiär und ihre stratigraphische Bedeutung. — Paläont. Z. **38**, 189—206, Stuttgart.
- HORNIBROOK, N. de B., (1958): New Zealand Upper Cretaceous and Tertiary foraminiferal zones and some overseas correlations. — Micropaleont. **4**, 25—38, Taf. 1, New York.
- KÜPPER, I., (1961): Alttertiäre Foraminiferenfaunen in Flyschgesteinen aus dem Untergrund des nördlichen Inneralpinen Wiener Beckens (Österreich). — Jb. Geol. B.-Anst. **104**, 239—271, Taf. 15—18, Wien.
- LOEBLICH, A. R. & TAPPAN, H., (1957): Planctonic Foraminifera of Paleocene and early Eocene age from the Gulf and Atlantic Coastal Plains. — U. S. Nat. Mus. Bull. **215**, 173—199, Taf. 40—64, Washington.
- LUTERBACHER, H., (1964): Studies in some Globorotalia from the Paleocene and Lower Eocene of the Central Apennines. — Ecol. Geol. Helv. **57**, 631—730, 134 Textfig., Basel.
- MARTIN, L. T., (1943): Eocene Foraminifera from the Type Lodo Formation, Fresno County, California. — Stanford Univ. Publ. Geol. Sci. **3**, 93—125, Taf. 1—9, Stanford Univ. Press.
- NUTTALL, W. L. F., (1930): Eocene Foraminifera from Mexico. — Journ. Paleont. **4**, 271—293, Taf. 23—25, Tulsa.
- REISS, Z., (1957): Notes on Foraminifera from Israel. 1) Remarks on Truncorotalia aragonensis caucasica (GLAESSNER). — Bull. Israel Geol. Surv. **9**, 1—3, Jerusalem.
- SAMUEL, O., (1965): Die Zonengliederung des westkarpatischen Paläogen auf Grund der planktonischen Foraminiferen. — Geol. Prace, Zpravy **37**, 183—198, Bratislava.
- SIMON, W., (1962): Einführung. — Leitfossilien der Mikropaläont. **1**, 1—34. Berlin Nikolasee (Borntraeger).
- SUBBOTINA, N. N., (1953): Fossil Foraminifera from the USSR. Globigerinidae, Hantkeninidae and Globorotaliidae. — Trudy VNIGRI **76**, 1—296, Taf. 1—41, Moskau (russ.).
- WILLE-JANOSCHEK, U., (1966): Stratigraphie und Tektonik der Schichten der Oberkreide und des Alttertiärs im Raume von Gosau und Abtenau (Salzburg). — Jb. Geol. B.-Anst. **109**, 91—172, Taf. 1—11, Wien.



***Ancylotherium* im Obermiozän des Wiener Beckens**

VON HELMUTH ZAPFE *)

(Mit 2 Textabbildungen und 1 Tafel)

Manuskript eingelangt am 3. November 1966

Abstract

A coossified proximal and intermediate phalanx of the manus of *Ancylotherium* sp. is described from the Miocene (Leithakalk) of the Vienna basin. This is the first record of *Ancylotherium* from this region. The geological age of the specimen is Upper Miocene, Lower Sarmatian. The ecological setting is discussed. The appearance in the Upper-Miocene terrestrial fauna in the Vienna basin of bovine prairie-dwellers is significant as indicators of a drier climate. *Ancylotherium* is a further characteristic element in this Sarmatian fauna.

Einleitung

Reste von Chalicotheriiden gehören in der Regel zu den seltenen doch ziemlich weitverbreiteten Elementen der jungtertiären Säugetierfaunen Europas. Fast jede Fundstelle einer größeren Fauna hat einen oder den anderen isolierten Rest dieser merkwürdigen Huftiere geliefert. Eine Ausnahme hinsichtlich der Häufigkeit von *Chalicotherium* bildet die mittelmiozäne Fauna der Spaltenfüllung von Neudorf an der March (Děvínská Nová Ves) in der Slowakei am Ostrand des Wiener Beckens. Hier wurde aus den Gebißresten eine Mindestzahl von 60 Individuen ermittelt (ZAPFE, 1949). — Die sonst aber sehr lückenhafte Dokumentation der Chalicotheriiden hat zu vielen Mißverständnissen im Laufe der Geschichte der Erforschung dieser Gruppe geführt. So wurde die Teilung der Chalicotheriiden in die von einander scharf getrennten durch *Chalicotherium* bzw. *Ancylotherium* gekennzeichneten Stammeslinien erst verhältnismäßig spät erkannt (Chalicotherini und Schizotherini, COLBERT, 1934; vgl. auch VON KOENIGSWALD, 1932). Auch der Fund, welcher Gegenstand dieser Mitteilung ist, wurde in dieser Hinsicht verkannt und von ABEL als „*Macrotherium magnum* LARTET“ beschrieben (1922, S. 197 und Fig. 192 B auf S. 199). Es handelt sich um eine mit der Mittelphalanx koossifizierte Grundphalanx der Hand aus dem Leithakalk von Kaisersteinbruch am

*) Anschrift des Verfassers: Paläontologisches Institut der Universität. 1010 Wien I., Universitätsstraße 7.

Leithagebirge, Burgenland, die in der Geologisch-Paläontologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien aufbewahrt ist. Diesem Objekt kommt, wie unten gezeigt wird, als erstmaligem Beleg eine gewisse Bedeutung zu. Es wird bei ABEL (l. c.) im Rahmen einer Gesamtdarstellung der mittelmiozänen Fauna des Wiener Beckens nur in einer Ansicht verkleinert abgebildet und nur kurz erwähnt. Eine eingehende Beschreibung unter Berücksichtigung der seither sehr erweiterten Kenntnisse über Chalicotheriiden erscheint deshalb als gerechtfertigt.

Meinem Freund Prof. Dr. F. BACHMAYER, Direktor der Geologisch-Paläontologischen Abteilung, sei an dieser Stelle für die Überlassung dieses Stückes zur Bearbeitung herzlichst gedankt. Ebenso sei die Hilfe des Herrn Dr. F. STEININGER (Assistent am Paläontologischen Institut) dankend erwähnt, bei der Ermittlung des Fundortes im Gelände und bei der Entnahme von Fossilien und Proben für die stratigraphische Einstufung.

Fundort und stratigraphische Stellung

Dem Knochen liegt eine Etikette von der Hand E. KITTL's bei mit der Akquisitionsnummer 1888/XIII/106 und der Angabe, daß das Stück von dem bekannten Paläontologen A. HANDLIRSCH im sog. „Einsiedlerbruch“ bei Kaisersteinbruch, Leithagebirge, gesammelt wurde. Die Fundortangabe ist somit hinreichend genau und außerdem gewährleistet noch der Name des Aufsammlers deren Richtigkeit. — Da über den „Einsiedlerbruch“ weder auf den Karten noch in der Literatur eine Erwähnung zu finden war, wurde gemeinsam mit Dr. F. STEININGER eine Erhebung an Ort und Stelle durchgeführt. Aber auch hier konnte die Örtlichkeit zunächst nicht identifiziert werden. Erst eine Einsichtnahme in die Forstkarte auf dem zuständigen Forstamt ergab die genaue Lage des Fundpunktes¹⁾. Der seit langem außer Betrieb befindliche Steinbruch liegt etwa westlich des in der Literatur bekannten „Hausbruches“ im Wald (Abb. 1). Das ehemalige Steinbruchgelände ist weitgehend verwachsen, wurde aufgeforstet und wird daher in absehbarer Zeit gänzlich unter der Vegetation verschwunden sein. Die Sohle des verhältnismäßig seichten, aber ausgedehnten Aufschlusses liegt höher als der „Hausbruch“. Die Wände des „Einsiedlerbruches“ sind nicht höher als etwa 4 m und scheinen auch während des Betriebes nicht höher gewesen zu sein. Aus dem „Hausbruch“ beschreibt SCHAFFER (1908, S. 43) die Überlagerung des mittelmiozänen (tortonischen) Leithakalkes durch obermiozänen, sarmatischen Leithakalk, eine Schichtfolge, die in vielen Steinbrüchen des Leithagebirges zu beobachten ist. — Die topographischen Verhältnisse machten es von vorne herein wahrscheinlich, daß der „Einsiedlerbruch“ im sarmatischen Leithakalk angelegt ist. Der gebankte Kalksandstein erwies sich mit freiem Auge als ziemlich fossilarm. In manchen harten Lagen sieht man einen Schill von Scherben kleiner, dünnschaliger

¹⁾ Für die freundliche Unterstützung bei diesen Erhebungen sei Herrn Forstwart G. BAUMER, Bruck-Neudorf, verbindlichst gedankt.

Muscheln, wohl *Ervilia*, die nur als Steinkern erhalten sind. In eben diesen Lagen finden sich auch Abdrücke und Steinkerne von „Cerithien“, in einer mergeligen Zwischenlage auch Foraminiferen, von denen bestimmt werden konnten ²⁾:

Elphidium aculeatum (D'ORB.)

E. flexuosum grilli PAPP

E. hauerinum (D'ORB.)

Cerithium (*Thericium*) *rubiginosum rubiginosum* (EICHWALD)

Pirenella picta picta (DEFRANCE)

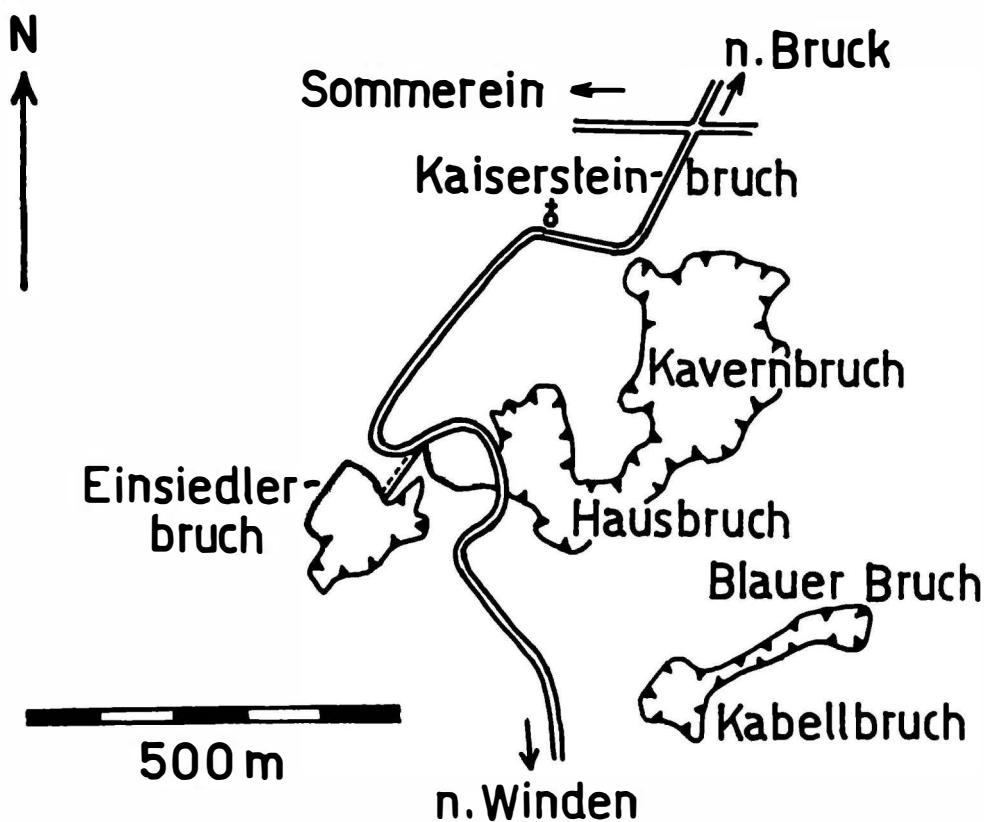


Abb. 1. Lageskizze des Fundortes „Einsiedlerbruch“ bei Kaisersteinbruch, Burgenland (nach der Forstkarte).

Die relative Häufigkeit von *Cerithium rubiginosum* sowie *Elphidium flexuosum grilli* und *E. hauerinum* sind kennzeichnend für älteres Sarmat (vgl. PAPP, 1956 und 1963). Dieser stratigraphische Befund steht im Einklang mit

²⁾ Die Bestimmung der Mikrofossilien verdankt der Verfasser Herrn A. RÖGL (Paläontologisches Institut). Prof. Dr. A. PAPP hat diese Bestimmungsergebnisse in dankenswerter Weise überprüft.

der Lagerung im Hangenden des marinen (tortonischen) Leithakalkes. PAPP hat auf das vorwiegend untersarmatische Alter der „detritären Leithakalke“ des Leithagebirges bereits hingewiesen (1956, S. 58). Auch die von SCHAFFER (1908, S. 44) aus dem benachbarten „Hausbruch“ zitierte sarmatische Fauna deutet auf älteres Sarmat.

Das geologische Alter des Chalicotheriiden-Knochens aus dem „Einsiedlerbruch“ ist somit Obermiozän und Untersarmat.

Beschreibung und systematische Stellung

Bei dem Knochen handelt es sich um die koossifizierte Grund- und Mittelphalanx eines Chalicotheriiden, was auch von ABEL (1922) erkannt worden ist (Abb. 2 u. Taf. I). Der Knochen gehört aber keineswegs zu „*Macrotherium*“ (= *Chalicotherium*). Wie das relativ sehr große Fundmaterial aus der mittelmiozänen Spaltenfüllung von Neudorf an der March zeigt (ZAPFE, 1949), scheinen derartige Verknöcherungen von Phalangen der Hand bei *Chalicotherium grande* LARTET überhaupt nicht vorzukommen. Auch bei dem altpliozänen *Chalicotherium goldfussi* KAUP sind solche Verknöcherungen bisher nicht bekannt geworden. Der vorliegende Knochen besitzt vielmehr weitgehende Ähnlichkeit mit der koossifizierten Grundphalanx und Mittelphalanx von *Ancylotherium pentelicum* GAUDRY und LARTET, wo diese Verknöcherung im II. Finger der Hand nach bisheriger Kenntnis die Regel ist. Gute Übereinstimmung besteht mit der von SCHAUB beschriebenen Doppelphalanx aus dem Altpliozän von Samos (1943, S. 22, Fig. 21). Die Asymmetrie der proximalen Gelenkfläche deutet auf die Zugehörigkeit zur rechten Körperseite (Abb. 2a). Zum Vergleich standen weiter zur Verfügung: der Gipsabguß dieses Knochens nach dem Original von Pikermi im British Museum, London, ferner ein Belegstück dieses Knochens aus Pikermi in der Sammlung des Naturhistorischen Museums in Wien. Beide Vergleichsstücke sind größer (länger) als die Doppelphalanx aus Kaisersteinbruch. Große Bedeutung dürfte dem Größenunterschied allerdings nicht zukommen, da SCHAUB (l. c. S. 22), auch kleinere Belegstücke dieses Knochens von *Ancylotherium pentelicum* aus Pikermi erwähnt. Dasselbe ist für die kleinen morphologischen Abweichungen wahrscheinlich, wie die Form des proximalen Endes, des nach proximal vorspringenden Lappens hinter der Gelenkfläche, sowie der gesamten Proportionen, die bereits an den beiden Vergleichsobjekten ziemlich variieren (s. unten). Wenn man die außerordentliche Vielgestaltigkeit der Knochen von *Chalicotherium* aus dem großen Material von Neudorf an der March in Betracht zieht, so verlieren derartige kleine Differenzen in weitem Maße ihren systematischen Wert. — Bemerkenswert ist der an der Koossifikationsnaht auf der Volarseite offene kleine Spalt, der bei manchen dieser *Ancylotherium*-Phalangen zu sehen ist (Abb. 2b).

Einen objektiven Vergleich zwischen der Doppelphalanx aus dem Wiener Becken und jener von *Ancylotherium* ermöglicht ferner die unten folgende Tabelle der Maße und Proportionen. Hier zeigt sich das Stück aus dem Leitha-

kalk kleiner als die verfügbaren Vergleichsmaße und fällt durch eine etwas mehr gedrungene Gesamtform gegenüber *Ancylotherium pentelicum* auf. Die Proportionen des Knochens werden am besten durch einen Index erfaßt, der aus Gesamtlänge und größtem Durchmesser der distalen Trochlea ermittelt ist (vgl. letzte Zeile der Tabelle). Hier zeigt sich wohl, daß *Ancylotherium* im Durchschnitt schlanker und länger ist, daß in dessen Schwankungsbreite aber auch Werte auftreten, die der vorliegenden Doppelphalanx nahe kommen. Man wird diesen Differenzen in den Proportionen daher keine große Bedeutung beimessen dürfen, umso mehr als an eine artliche Identität mit *Ancylotherium pentelicum* nicht gedacht ist. — Zeigt nun dieser Vergleich mit *Ancylotherium pentelicum*, daß eine beträchtliche Ähnlichkeit in der Form dieses Knochens vorhanden ist, so wäre nun noch die Frage zu prüfen, inwiefern bei anderen Chalicotheriiden ähnliche Koossifikationen der Phalangen vorkommen und vergleichend in Betracht gezogen werden müssen. Wie schon erwähnt ist eine derartige Verknöcherung der Handphalangen bei *Chalicotherium grande* in dem wohl umfangreichsten derartigen Fundmaterial nicht zu beobachten. Koossifizierte Grund- und Mittelphalangen der Hand beschrieb VON KOENIGSWALD (1932, Taf. II, Fig. 21—22) aus dem Obermiozän von Steinheim am Albuch und bezieht eine auf *Metaschizotherium fraasi* VON KOENIGSWALD und die zweite auf *Chalicotherium grande* LARTET. Wenngleich über dieses Material ohne Untersuchung der Originale nicht in allen Belangen geurteilt werden

Maße und Proportionen (Phalanges 1+2, Digitus II):

	<i>Ancylotherium</i> sp. Kaisersteinbruch	<i>Ancylotherium</i> <i>pentelicum</i> Pikermi (Wien)	<i>Ancylotherium pentelicum</i> (n. SCHAUB, 1943)			
			Pikermi (Paris)	Pikermi (London)	Pikermi (München)	Samos (Lausanne)
Größte Länge (ulnar)	121	143	170	159	—	182
Größte Breite des Schaftes	51	51,5	67	46	48	67
Höhe in der Mitte des Schaftes						
von Phal. 1	45	41	48	42	30	53
Länge von Phal. 1 (dorsal)	83	101	111	100	ca. 76	119
Größter Durchmesser						
der distalen Trochlea	63	65,5	86	73	—	85
Gr. Durchm. d. dist. Trochlea × 100	52	45	50	45	—	46
: Gr. Länge						

kann, so steht doch auf Grund des großen Vergleichsmaterials von Neudorf eindeutig fest, daß die auf *Chalicotherium grande* bezogenen koossifizierten Phalangen nicht mit dieser Art identifiziert werden können (l. c. Taf. II, Fig. 22). Bei dem als koossifizierte Doppelphalanx von *Metaschizotherium fraasi* gedeuteten Knochen (l. c. Taf. II, Fig. 21) besteht hingegen der Verdacht, daß

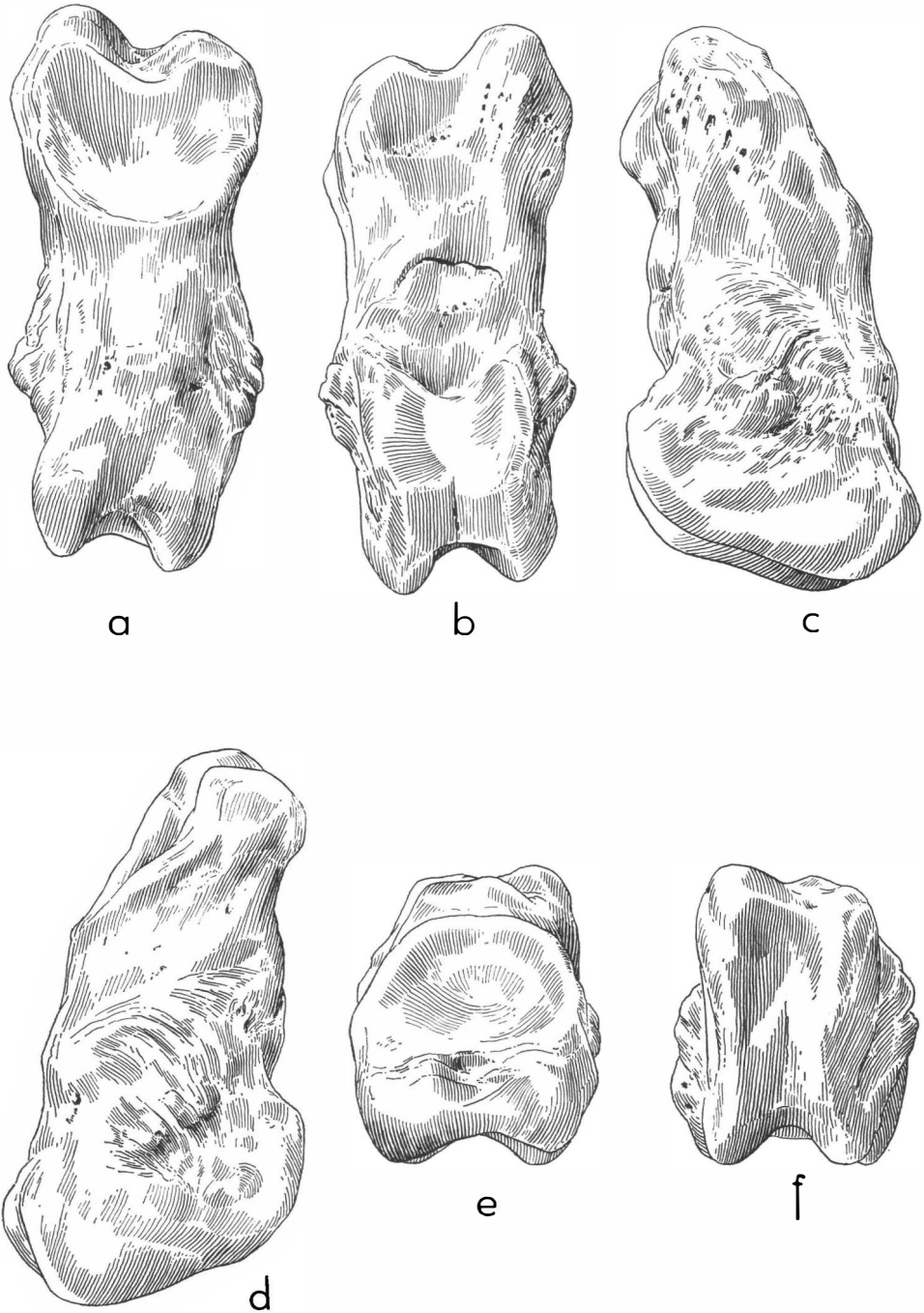


Abb. 2. *Ancylotherium* sp. Koossifizierte Grund- und Mittelphalanx des II. Strahles der rechten Hand. Obermiozän, Untersarmat, Leithakalk. Einsiedlerbruch bei Kaisersteinbruch am Leithagebirge, Burgenland. a Ansicht von dorsal, b ventral, c lateral, d medial, e proximal, f distal. ($\frac{2}{3}$ nat. Gr.)

es sich nur um eine einfache Grundphalanx der Hand handeln könnte, die in ihrer Form sehr an *Chalicotherium* erinnert. — Mit der systematischen Stellung der Gattung *Metaschizotherium* hat sich THENIUS (1953) auseinandergesetzt und kommt vor allem mit Rücksicht auf die bedeutenden Ähnlichkeiten im Gebiß zu dem Ergebnis, daß die Gattung *Metaschizotherium* einzuziehen und mit *Ancylotherium* zu vereinigen sei. Obwohl diese Auffassung hinsichtlich der wenigen vorhandenen Belege von *Metaschizotherium* sehr wohlbegründet ist, wird hier vorgeschlagen *Metaschizotherium* als Subgenus von *Ancylotherium* solange aufrecht zu halten bis eine ausreichende Dokumentation — vor allem auch des Skelettes — ein endgültiges Urteil gestattet. Hinsichtlich der vorliegenden Doppelphalanx kann das Ergebnis dieses Vergleiches dahin zusammengefaßt werden, daß mit den Phalangen aus Steinheim weder in Größe noch in der Form Ähnlichkeit besteht.

Grundsätzlich ähnlich, wenn auch nicht ganz übereinstimmend, sind hingegen die von allen übrigen zu den Schizotherini gehörigen Chalicotheriiden beschriebenen Doppelphalangen des II. Fingers der Hand. Der osteologisch bestbekannte *Moropus elatus* MARSH aus dem Mittelmiozän von Nordamerika kommt für eine Identifizierung mit der Doppelphalanx aus dem Wiener Becken schon aus tiergeographischen Überlegungen kaum in Betracht. Das nach der Beschreibung von HOLLAND & PETERSON ähnliche und nach den Maßangaben ziemlich variable „duplex bone“ der Hand scheint sich von der vorliegenden Doppelphalanx und jener von *Ancylotherium pentelicum* vor allem in einem Detail deutlich zu unterscheiden (HOLLAND & PETERSON, 1913, S. 358, Fig. 91; auch ein Gipsabguß konnte verglichen werden). Wenn auch HOLLAND & PETERSON (l. c.) eine Einschränkung der Beweglichkeit der terminalen Phalanx („Kralle“) gegen dorsal beschreiben, so ist sowohl die distale Gelenkfläche des „duplex bone“ als auch die korrespondierende Gelenkfläche der Endphalanx einfacher gebaut als bei *Ancylotherium* und der Doppelphalanx aus dem Wiener Becken. Die hier vorhandene scharfe Knickung der distalen Gelenkfläche der Doppelphalanx bewirkt die von SCHAUB (1943, S. 22, Fig. 21) beschriebene steile Stellung der Endphalanx. Dieser und andere Unterschiede bedingen die Verschiedenheit im Bau der Hand von *Moropus* und *Ancylotherium*, wie sie aus den Rekonstruktionen bei HOLLAND & PETERSON (l. c. Taf. 68) bzw. SCHAUB (l. c. Taf. II) hervorgeht. *Ancylotherium* scheint in diesem Merkmal weiter spezialisiert als *Moropus*. Die einfachere mehr der Rollenform angenäherte Gestalt dieser Gelenkfläche bei *Moropus* zeigen die Abbildungen 91 und 92 bei HOLLAND & PETERSON (l. c.), während die starke Knickung der Gelenkfläche bei *Ancylotherium* bei SCHAUB (l. c., S. 22, Fig. 21) erkennbar ist. Die Doppelphalanx von Kaisersteinbruch verhält sich in dieser Hinsicht ganz ähnlich *Ancylotherium* (Abb. 2b u. f). Andere nordamerikanische *Moropus*-Arten scheinen sich hinsichtlich des „duplex bone“ der Hand ungefähr wie *M. elatus* zu verhalten (HOLLAND & PETERSON, l. c.). — Ähnlich — soweit das Fragment überhaupt einen Vergleich gestattet — ist der bei WEBB (1965, Fig. 24) abgebildete und als Doppelphalanx des Fußes (?) gedeutete Knochen

von *Metaschizotherium transvaalense* GEORGE aus dem Altpliozän Südafrikas. FORSTER-COOPER bildet eine beschädigte Doppelphalanx als „Chalicotheroid“ aus dem Untermiozän der Bugti Hills, Belutschistan, ab (1920, S. 365, Fig. 6). BELIAJEVA bildet ohne nähere Bestimmung eine beschädigte Doppelphalanx aus dem Mittelmiozän des Kaukasus ab (1954, Taf. II, Fig. 1). Eine besondere Übereinstimmung ist nach der Abbildung nicht festzustellen.

Während somit alle Ähnlichkeit auf die koossifizierte Grund- und Mittelphalanx der Schizotherini, besonders *Ancylotherium* hinweist, soll schließlich noch die Möglichkeit untersucht werden, ob nicht ein ausnahmsweiser Fall einer derartigen Verknöcherung bei *Chalicotherium* vorliegen könnte. Diese Möglichkeit verdient deshalb eine eingehende Prüfung, da bisher nur die Gattung *Chalicotherium* im Jungtertiär des Wiener Beckens (Miozän und Altplozän) bekannt war.

Eine Zugehörigkeit der Doppelphalanx aus Kaisersteinbruch zu *Chalicotherium* kann aber aus sehr eindeutigen morphologischen Gründen ausgeschlossen werden. Wenn auch auf Grund des großen Materials von Neudorf an der March für die Phalangen von *Chalicotherium* eine beträchtliche Variabilität in vielen morphologischen Details angenommen werden muß, so steht doch eines fest: Die Gelenkfläche der zweiten Phalangen der Hand gegen die Endphalangen war kreisbogenförmig gekrümmt und gestattete eine gewisse Beweglichkeit der Endphalangen („Krallen“). Die Doppelphalanx aus Kaisersteinbruch zeigt hingegen distal gegen die Endphalanx die oben erwähnte deutlich geknickte Gelenkfläche. Es ist das offenbar eine Einrichtung, um die Beweglichkeit der Endphalanx einzuschränken und diese in einer bestimmten Stellung zu „arretieren“. Das aber ist kennzeichnend für den II. Digitus von *Ancylotherium* und SCHAUB hat sich mit der funktionellen Bedeutung dieser Einrichtung auseinandergesetzt (1943, S. 31).

Unter Berücksichtigung aller Merkmale kann daher zusammengefaßt werden, daß für die Doppelphalanx aus Kaisersteinbruch eine Zugehörigkeit zur Gattung *Chalicotherium* ausgeschlossen werden kann und daß diese hinsichtlich ihrer Form die nächsten Beziehungen zur Gattung *Ancylotherium* aufweist. Dieser Knochen wird daher bestimmt als

Ancylotherium sp.

Eine Identifizierung mit *Ancylotherium pentelici* GAUDRY und LARTET scheint auch angesichts des stratigraphischen Abstandes derzeit nicht ratsam und ebensowenig scheint dieses Objekt zur Aufstellung einer neuen Art ausreichend. Auch gestattet die bisherige Kenntnis von *Ancylotherium* (*Metaschizotherium*) *fraasi* VON KOENIGSWALD (vgl. oben), das ebenfalls obermiozänen Alters ist und hinsichtlich der Zahngröße nicht ferne stehen würde, keine Entscheidung über die möglichen Beziehungen der vorliegenden Doppelphalanx zu dieser Art.

Die Doppelphalanx aus dem „Einsiedlerbruch“ bei Kaisersteinbruch

bildet den ersten Beleg der Gattung *Ancylotherium* im Jungtertiär des Wiener Beckens.

In allerletzter Zeit veröffentlichte MOTTL verschiedene Chalicotheriiden-Belege aus dem Altplozän der Steiermark. Darunter befindet sich auch eine Endphalanx des Fußes von Holzmannsdorfberg, die zurecht einem schizotherinen Chalicotheriiden zugewiesen wird (MOTTL, 1966, S. 123ff., Abb. 4). Sie darf wohl ebenfalls auf *Ancylotherium* im oben angewandten Sinn bezogen werden.

Palökologische und tiergeographische Bedeutung

Die in den letzten Jahrzehnten durchgeführten Untersuchungen an der Säugetierfauna und an der Flora des Wiener Jungtertiärs im Wiener Becken haben zu der Erkenntnis geführt, daß wir im Sarmat mit einer vorwiegend trockeneren Klimaphase in diesem Gebiet zu rechnen haben als im älteren Miozän und daß sich diese Verhältnisse bereits im Torton anbahnen (THENIUS, 1951 a—c; BERGER, 1952 und 1954). THENIUS und BERGER (l. c.) haben gezeigt, daß sich sowohl in der Landtierwelt als auch in der Landflora diese Veränderungen deutlich ausprägen. In der Landfauna ist vor allem das Auftreten verschiedener Boviden kennzeichnend. Nach bisherigem Kenntnisstand enthält die sarmatische Säugetierfauna die größte Anzahl von Boviden im Miozän des Wiener Beckens (THENIUS, 1951 c, S. 280). Mit dem Nachweis von *Ancylotherium* im Untersarmat von Kaisersteinbruch ist jetzt ein weiteres sehr markantes „Trockenstandortselement“ in der sarmatischen Landfauna belegt, da dieser Chalicotheriide bisher fast nur aus typischen Steppenfaunen bekannt war (Altplozän von Pikermi und Samos).

Die tiergeographische Bedeutung dieses Objektes kann darin gesehen werden, daß es räumlich zwischen dem altplozänen *Ancylotherium pentelicum* in Griechenland und dem obermiozänen *Ancylotherium (Metaschizotherium) fraasi* in Steinheim, Württemberg, vermittelt. — *Ancylotherium* kann nach bisheriger Kenntnis nicht als autochthones Element der miozänen Fauna des Wiener Beckens gelten. Im Mittelmiozän sind hier die Chalicotheriiden bisher nur durch *Chalicotherium grande* belegt. *Ancylotherium* muß daher mit Wahrscheinlichkeit als Einwanderer angesehen werden, welcher besonderen ökologischen Verhältnissen im Obermiozän des Wiener Beckens gefolgt ist. — In der mittelmiozänen Fauna von La Grive Saint-Alban (Isère, Frankr.) kommt allerdings *Chalicotherium grande* bereits gemeinsam mit schizotherinen Chalicotheriiden ebenso vor, wie im obermiozänen Flinz Bayerns (VIRET, 1961, S. 55ff.; VON KOENIGSWALD 1932).

Zusammenfassung

Aus dem „Einsiedlerbruch“ bei Kaisersteinbruch im Burgenland wird aus detritärem Leithakalk des Obermiozäns (Untersarmat) eine koossifizierte Grund- und Mittelfalanx des II. Digitus eines Chalicotheriiden beschrieben. Es besteht große Ähnlichkeit mit demselben Element von *Ancylotherium*

pentelicum GAUDRY und LARTET und es kann die Zugehörigkeit zur Gattung *Chalicotherium* auf Grund morphologischer Merkmale ausgeschlossen werden. Der Knochen aus Kaisersteinbruch wird als *Ancylotherium* sp. bestimmt. *Ancylotherium* bildet ein weiteres „Trockenstandortselement“ der sarmatischen Landfauna und entspricht in ökologischer Hinsicht dem bisher bekannten Charakter der obermiozänen Landfauna im Wiener Becken.

Literatur

- ABEL, O. (1922): Lebensbilder aus der Tierwelt der Vorzeit. Jena.
- BELIAJEVA, E. I. (1954): Chalicotheriiden der russischen Mongolei. Akad. Wiss. USSR., Arb. Paläont. Inst., v. 55, Moskau—Leningrad. (russ.).
- BERGER, W. (1952): Die jungtertiären Floren des Wiener Beckens und ihre Bedeutung für die Paläoklimatologie und Stratigraphie. Berg- und Hüttenmänn. Monatshefte, v. 97, Wien.
- (1954): Flora und Klima im Jungtertiär des Wiener Beckens. Z. deutsch. geol. Ges., v. 105, Hannover.
- COLBERT, E. H. (1934): Chalicotheres from Mongolia and China in the American Museum. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., v. 67, New York.
- FORSTER-COOPER, C. (1920): Chalicotherioidea from Baluchistan. Proc. Zool. Soc. London, (1920), London.
- HOLLAND, W. I. and O. A. PETERSON (1913): The osteology of the Chalicotherioidea with a special reference to a mounted skeleton of *Moropus elatus* MARSH, now installed in the Carnegie Museum. Mem. Carnegie Mus., v. 3, Pittsburg.
- KOENIGSWALD, G. H. R. VON (1932): *Metaschizotherium fraasi* n. g. n. sp., ein neuer Chalicotheriide aus dem Obermiocän von Steinheim a. Albuch. Die tertiären Wirbeltiere des Steinheimer Beckens. Teil VIII. Palaeontographica, Suppl., v. 8, Stuttgart.
- MOTTL, M. (1966): Eine neue unterpliozäne Säugetierfauna aus der Steiermark, SO-Österreich. Mitt. Mus. f. Bergbau, Geologie u. Technik am Landesmus. „Joanneum“, v. 28, Graz.
- PAPP, A. (1956): Fazies und Gliederung des Sarmats im Wiener Becken. Mitt. Geol. Ges. Wien, v. 47, (1954), Wien.
- (1963): Die biostratigraphische Gliederung des Neogens im Wiener Becken. Mitt. Geol. Ges. Wien, v. 56, Wien.
- SCHAFFER, F. X. (1908): Geologischer Führer für Exkursionen im Inneralpinen Wienerbecken, II. Teil nebst einer Einführung in die Kenntnis seiner Faunen. Sammlg. geol. Führer, v. 13, (Verl. Gebr. Borntraeger) Berlin.
- SCHAUB, S. (1943): Die Vorderextremität von *Ancylotherium pentelicum* GAUDRY und LARTET. Schweizer. Paläont. Abh., v. 64, Basel.
- THENIUS, E. (1951a): *Gazella* cf. *deperdita* aus dem mitteleuropäischen Vindobonien und das Auftreten der Hipparionfauna. Eclogae geol. Helvetiae, v. 44, Basel.
- (1951b): Die jungtertiäre Säugetierfauna des Wiener Beckens in ihrer Beziehung zur Stratigraphie und Oekologie. Erdöl-Zeitung, (No. 5), Wien.
- (1951c): Ergebnisse paläontologischer Untersuchungen an den Boviden (Mammal.) des Wiener Beckens. Neues Jahrb. Paläont. Monatshefte, Jg. 1951, Stuttgart.
- (1953): Studien über fossile Vertebraten Griechenlands. III. Das Maxillargebiß von *Ancylotherium pentelicum* GAUDRY und LARTET. Annales Geol. des Pays Helléniques, v. 5, Athen.
- VIRET, J. (1961): Catalogue critique de la faune des mammifères miocènes de La Grive Saint-Alban (Isère). Nouvelles Archives, Mus. d'Hist. Nat. de Lyon, v. 6, Lyon.

- WEBB, G. L. (1965): Notes on some Chalicothere remains from Makapansgat. *Palaeontologia Africana*, v. 9, Johannesburg.
- ZAFFE, H. (1949): Eine mittelmiozäne Säugetierfauna aus einer Spaltenfüllung bei Neudorf an der March (ČSR.). *Akad. Anz. Österr. Akad. Wiss. mathem.-nat. Kl.*, Wien.



Tafel I. *Ancylotherium* sp. Koossifizierte Grund- und Mittelphalanx des II. Strahles der rechten Hand. Obermiozän, Untersarmat, Leithakalk. Einsiedlerbruch bei Kaisersteinbruch am Leithagebirge, Burgenland. ($\frac{1}{1}$ nat. Gr.)

Beiträge zur Paläontologie der nordalpinen Riffe
Die Fauna der Zlambach-Mergel der Fischerwiese bei Aussee, Steiermark
(exkl. Coelenterata und Mikrofossilien)

Von HELMUTH ZAPFE ¹⁾

(Mit 9 Tafeln und 1 Textabbildung)

Manuskript eingelangt am 22. Mai 1967

Inhalt

Abstract	413
Einleitung	414
Fundort und Art des Vorkommens	416
Beschreibung der Fauna	418
Brachiopoda	419
Bivalvia	422
Gastropoda	440
Cephalopoda	454
Echinodermata	457
Lebensspuren	462
Anhang („ <i>Medusina</i> “ ? sp.)	464
Biostratigraphische Stellung der Mollusken-, Brachiopoden- und Echinodermenfauna der Fischerwiese	465
Biofazies der Zlambach-Mergel der Fischerwiese und die fazielle Stellung der Zlam- bach-Schichten	469
Zusammenfassung	473
Literatur	474

Abstract

An invertebrate fauna (excl. Coelenterata) of 67 elements is described from the Zlambach Marls of the well known upper Triassic coral locality of the "Fischerwiese", near Aussee, Styria. This fauna comprises 7 brachiopods, 26 lamellibranchs, 15 gastropods, 10 cephalopods, and 9 echinoderms. In addition several trace fossils occur, in particular *Palaeodictyon*, which resemble trace fossils known in the flysch.

31 members of the fauna have proved to be identical or closely similar to known species, and of them 18 are either exclusively Rhaetian ore characteristic elements of the Rhaetian fauna; 1 is known only from the noric-rhaetic fauna

¹⁾ Anschrift des Verfassers: Paläontologisches Institut der Universität, Universitätsstraße 7, 1010 Wien.

of Drnava (Dernö), Slovakia; 1 is liassic; and the remaining 11 species have only been found in the upper Triassic (Carnian, Norian). Thus the greater part of the fauna indicates a Rhaetian age for the coral marl. This assignation is further supported by the Rhaetian or Liassic character of the few new forms.

Described for the first time are:

Nuculana divaricata n. sp.

Myophoria inflata robusta n. ssp.

Kokenella (?) *pettoides* n. sp.

Amberleyopsis ottohaasii n. gen. n. sp.

Ecologically the fauna probably belongs to the neritic zone. The Zlambach Marl in the Salzkammergut is connected by transition with both the Dachstein Limestone and the cephalopod facies of the Hallstatt Limestone: interdigitation of Rhaetian Zlambach Marl with the Dachstein Reef-limestone occurs in the Gosaukamm, Dachstein mountains, Upper Austria; transition of the stratigraphically lower Zlambach Marl to the Hallstatt cephalopod facies is found in the upper reaches of the Stambachgraben near Goisern, Upper Austria. The marls of the Zlambach Beds form the basin sediment corresponding to the Dachstein Reef-limestone. They are here interpreted as a moderately deep neritic formation. This terrigenous basin facies may extend from the Upper Carnian and continue locally into the concordant Liassic Fleckenmergel. The coral biotope of the Fischerwiese and its accompanying fauna are indicative of either a shallow basin or of the proximity of a small reef. Trace fossils such as *Palaeodictyon* occur in beds which must be considered as shallow water deposits.

A palaeotemperatur determination for the Rhaetian coral marl of the Fischerwiese has been made by W. KALTENEGGER (Vienna), based mainly on aragonitic rostra of *Austroteuthis kuehni* JELETZKY & ZAPFE. Temperatures of 21,5° – 24,5° C were indicated.

Einleitung

Die Zlambach-Mergel der Fischerwiese gehören zu den berühmtesten Korallen-Fundstellen der alpinen Trias. Die reiche Korallenfauna hat durch FRECH (1890) eine klassische Bearbeitung gefunden, die von HAAS (1909) ergänzt wurde, heute aber schon einer modernen Revision bedarf. Da diese Neubearbeitung der Korallen und Hydrozoen wohl von anderer Seite geplant ist, aber voraussichtlich noch geraume Zeit erfordern wird, soll hier zunächst eine erstmalige zusammenfassende Bearbeitung der übrigen Fauna versucht werden. Es geschieht dies vor allem mit der Zielsetzung, einen Beitrag zur stratigraphischen Einstufung dieser Korallen-Fundstelle zu erbringen. Mollusken und Brachiopoden etc. wurden bisher schon von mehreren Autoren erwähnt (KITTL, 1903; HAAS, 1909); auch wurden vom Verfasser an anderer Stelle Fossilien von der Fischerwiese zitiert, die auf das rhätische Alter dieser Korallenmergel schließen lassen. (ZAPFE, 1960).

Während die aus neuester Zeit vorliegende Beschreibung der Foraminiferen-Fauna dieser Mergel von KRISTAN-TOLLMANN (1964) die Kenntnis einer großen Anzahl neuer Arten brachte und mit einer deutlichen liasischen Faunenkomponente mit dem rhätischen Alter dieser Mergel gut vereinbar ist, sind von den übrigen Evertebraten weitere unmittelbare stratigraphische Anhaltspunkte zu erwarten.

Die folgende Arbeit stützt sich in erster Linie auf das Material, das der Verfasser und dessen Vater Dipl.-Ing. BRUNO ZAPFE (†) im Laufe der letzten vierzig Jahre in alljährlichen, oft mehrmaligen sorgfältigen Aufsammlungen zusammengebracht haben. Auf diese Art war es möglich, von dem im Vergleich zu den Korallen ganz erheblich selteneren übrigen Evertebraten ein ansehnliches Material zu gewinnen, das noch durch die Bestände der Wiener Sammlungen ergänzt wurde. Für die Überlassung der letztgenannten Materialien, sei an dieser Stelle verbindlichst gedankt den Herren Prof. Dr. E. THENIUS (Paläontologisches Institut der Universität), Direktor Prof. Dr. F. BACHMAYER (Geologisch-Paläontologische Abteilung, Naturhistorisches Museum) und Prof. Dr. R. SIEBER (Geologische Bundesanstalt). Für die Entlehnung von Vergleichsmaterial aus der Staatlichen Sammlung für Paläontologie und historische Geologie in München erlaube ich mir zu danken den Herren Prof. Dr. R. DEHM, Oberkonservator Dr. K. H. ZÖBELEIN und Museumsassessor Dr. P. WELLNHOFER. Für die Entlehnung von Material aus der Sammlung des Geologisch-Paläontologischen Institutes der Universität in Göttingen habe ich hier meinen Dank abzustatten den Herren Prof. Dr. O. H. WALLISER und Dr. S. RITZKOWSKI. — Für freundliche Beratung hinsichtlich einiger Brachiopoden danke ich den Herren Dr. A. S. DAGYS (Nowosibirsk, Geologisches Institut der Akademie der Wissenschaften der USSR.) und Dr. D. PEARSON (dzt. Geologisch-Paläontologisches Institut der Universität Tübingen).

Die Korallenmergel der Zlambach-Schichten stehen, wie dies die Verhältnisse auf der Westseite des Großen Donnerkogels im Gosaukamm, O. Ö., zeigen, im unmittelbaren faziellen Zusammenhang mit dem Riffbiotop, als Sedimente, die sich mit der Außenseite des Riffes verzahnen (ZAPFE, 1960). Wenn ein solcher Zusammenhang für die Zlambach-Korallenmergel der Fischerwiese auch nicht nachgewiesen werden kann, so entsprechen diese in ihrer Fazies doch weitgehend den Korallenmergeln am Fuß des Donnerkogels. Die unmittelbare Begleitfauna der Korallen der Fischerwiese soll daher in dieser Reihe von paläontologischen Riff-Untersuchungen veröffentlicht werden. — Die bisherigen Erfahrungen an diesem Fundort haben zwar gezeigt, daß fast jede gewissenhafte Aufsammlung wieder ein neues, seltenes Element der Evertebratenfauna zutage bringt. Obwohl man daher annehmen muß, daß sich diese Fauna auch in Zukunft noch erweitern wird, so muß nun nach jahrzehntelangen Aufsammlungen doch eine Bestandsaufnahme versucht werden, um den ungefähren Umfang und stratigraphischen Aussagewert der Fauna dieses altbekannten Fundortes zu erfassen.

Fundort und Art des Vorkommens

Der klassische Fundpunkt ist ein kleiner Graben auf der „Fischerwiese“, der S der Häusergruppe „Waldhäuser“ in den Oberlauf des Zlambaches (= Leislingbach) mündet (vgl. Kartenskizze Abb. 1). Er führt bei den Einheimischen die Bezeichnung „Waldgraben“, wohl auch den bei KRISTAN-TOLLMANN (1964) angeführten Namen „Korallenbach“, da dieser Fundort von Sammlern schon seit fast 200 Jahren ausgebeutet wird (vgl. FRECH, 1890, S. 2) und den Einheimischen bekannt ist.

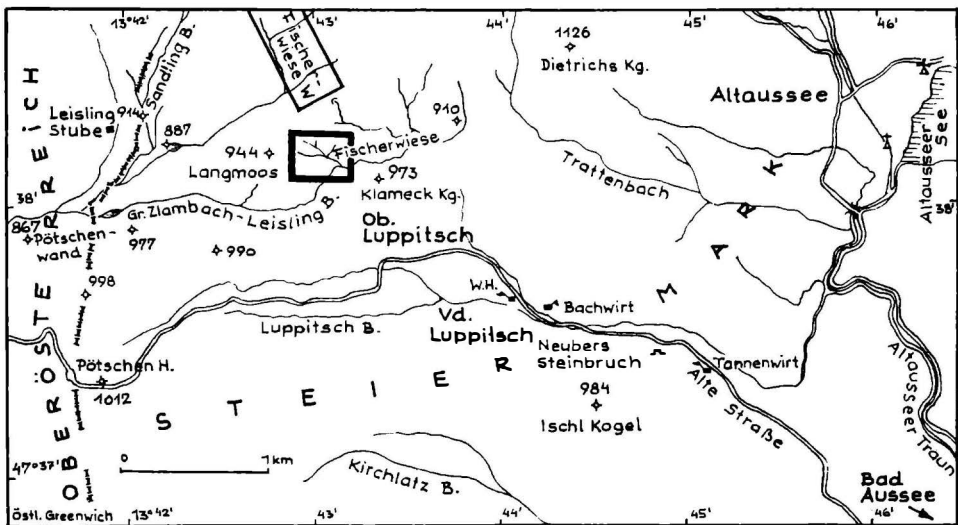


Abb. 1. Lage der Fundpunkte „Fischerwiese“ (= Waldgraben, Korallenbach) und „Fischerwiese-West“ bei Aussee, Steiermark. Alter Verlauf der Pötschenstraße. (Mit Benützung der Kartenskizze von KRISTAN-TOLLMANN, 1964).

Weitere Fossilfundprodukte befinden sich in den Gräbern, die NW der Fischerwiese vom „Langmoos“ zu dem Bach hinunterziehen, der bei P. 887 einen Tümpel durchfließt (Abb. 1). Die wenigen in den Sammlungen befindlichen Objekte dieser Fundorte werden mit „Fischerwiese West“ bezeichnet (vgl. S. 457).

Die Hauptmasse des Materiales entstammt aber dem oben erwähnten Graben, dem klassischen Fundort „Fischerwiese“. — Die Fundumstände dieser Stelle wurden schon von mehreren Autoren kurz beschrieben, zuletzt am ausführlichsten von KRISTAN-TOLLMANN (1964, S. 8–12). Die meisten Fossilien werden hier als Gerölle des kleinen Bächleins gesammelt. Es finden sich aber sowohl Korallen als auch Mollusken im anstehenden dunkelgrauen, im feuchten Zustand schwarzen Mergel, der in den Böschungen des Grabens und im Bachbett verschiedentlich aufgeschlossen ist und N bis NE-Fallen

zeigt. Da die genaue Herkunft der folgend beschriebenen Arten im Hinblick auf die stratigraphische Auswertung von besonderer Wichtigkeit ist, soll den Fundumständen einige Aufmerksamkeit hier zugewandt werden. Auch könnte die von KRISTAN-TOLLMANN (l. s. S. 7) gemachte Bemerkung, daß die Korallen „sämtlich umgelagert und abgerollt auf sekundärer Lagerstätte“ in den Zlambach-Mergeln eingestreut liegen, zu der heute sehr oft herangezogenen Deutung führen, daß die Fauna dieser Mergel durch submarine Gleitung, Trübeströme od. dgl. aus einem ganz anderen Biotop oder gar Niveau herverfrachtet sei und daher weder palökologisch noch stratigraphisch eine Aussagekraft hätte. Obwohl diese Auffassung von KRISTAN-TOLLMANN keineswegs vertreten wurde, scheint doch eine möglichst genaue Darstellung der Art des Vorkommens wünschenswert.

Die Korallen und manche Mollusken sind tatsächlich häufig in verschiedenem Maße abgerollt. Diese Abrollung ist aber auf verschiedene Ursachen zurückzuführen: A) Abrollung im Schotterbett des kleinen Baches, in dem der Schutt nach jeder längeren Regenperiode oder nach der Schneeschmelze ohne weiteren horizontalen Transport umgelagert wird. Auf diesen sich ständig wiederholenden Vorgang ist es u. a. zurückzuführen, daß man bei Aufsammlungen alljährlich wieder neues Material vorfindet. — B) Einzelne stark gerollte Korallen können aus der Moränen-Überstreuung stammen, die sich auch durch einzelne fremde Gerölle im Bachbett zu erkennen gibt. Mit großer Wahrscheinlichkeit gilt diese Deutung auch für eine verkieselte *Halorella* und ein verkieseltes Ammonitenstück (*Arcestes* ex gr. *intuslabiatus* MOJS.), die nach ihrem Erhaltungszustand den anstehenden Zlambach-Mergeln vollkommen fremd sind und aus den im weiteren Bereich der Fischerwiese vorkommenden Pedata-Schichten stammen. Gerollte Zlambach-Korallen in der Moräne finden sich auch an verschiedenen Stellen in der weiten Furche des nahen Großen-Zlambachgrabens. — C) Endlich gibt es auch Korallen, die schon abgerollt (oder korrodiert?) im Mergel eingebettet liegen. Sie bilden einen Anteil, umfassen aber durchaus nicht das ganze Material. Es konnten vielfach ausgezeichnet erhaltene Korallenstöcke aus dem Anstehenden auspräpariert werden, die plattenförmig, parallel zur Schichtung mit den Kelchöffnungen nach oben und mit der Basis gegen das Liegende offenbar in Lebensorientierung eingebettet waren und durch die terrigene Sedimentation an Ort und Stelle erstickt wurden. Ebenso wurden Einzelkorallen (Montlivaultien) in sehr guter Erhaltung, ohne jede Art einer Beschädigung aus dem Anstehenden gewonnen. Dasselbe gilt für zahlreiche Molluskenfunde. Erwähnt sei weiters, daß die Wuchsformen von Stock- und Einzelkorallen vielfach eindeutig erkennen lassen, daß sie auf dem weichen Schlamm sediment dieser Mergel gewachsen sind und vom Sediment schließlich erstickt wurden. Es ist dies das wohlbekannte Bild der „Korallenmergel“, die in den verschiedensten Formationen in riffnahen Ablagerungsräumen vorkommen und im Gegensatz zu den diagenetisch meist stark veränderten Riffgesteinen ausgezeichnet erhaltene Korallen führen.

Die Abrollung ist daher nur z. T. auf Vorgänge vor der Fossilisation

zurückzuführen und kann — wie dies auch von KRISTAN-TOLLMANN (l. c.) betont wurde — nicht als Beweis weiter Transporte aufgefaßt werden.

Eine Art des Vorkommens der Fossilien verdient noch eine besondere Erwähnung. Es sind das Kalkbänkchen oder oft ganz geringmächtige kalkige Linsen, die in den Mergel eingeschaltet sind und bisweilen mit Detritus von Molluskenschalen, Echinodermen-Stacheln, Crinoiden-Stielgliedern und zahlreichen Korallenfragmenten überstreut sind. Auf den Schichtflächen fossil-leerer grauer, manchmal sandiger Kalkbänkchen erscheinen auch Lebensspuren, die teilweise den bekannten Flysch-Lebensspuren gleichen. Flysch-ähnliche Lebensspuren finden sich auch in anderen Niveaus der Zlambach-Schichten, sodaß KITTL (1903, S. 59) von „obertriadischem Flysch“ gesprochen hat.

Die Fauna der Korallenmergel der Fischerwiese ist in den Gesteinen ihres Lebensraumes fossil geworden. Soweit überhaupt von synchroner Allochthonie (EHRENBERG, 1929, S. 798) gesprochen werden kann, handelt es sich wohl nur um Verlagerungen innerhalb desselben Biotopes.

Sämtliche unten beschriebenen Mollusken, Brachiopoden und Echinodermen entstammen auf Grund ihres Erhaltungszustandes und des anhaftenden Gesteins einwandfrei dem im Bachbett des Waldgrabens anstehenden Korallenmergel der Zlambach-Schichten.

Beschreibung der Fauna

Wie schon in bisherigen Faunen-Beschreibungen aus der alpinen Obertrias (ZAPFE, 1963 etc.), wird aus Gründen der Raumersparnis auf Synonymie-Listen verzichtet und auf die diesbezüglichen Angaben im „Fossilium Catalogus“ verwiesen (BIESE, 1934; DIENER, 1915, 1920, 1923, 1926; KUTASSY, 1931, 1934, 1940). An dieser Stelle soll auch vermerkt werden, daß sich bei den Brachiopoden z. T. Schwierigkeiten bei der Bestimmung einstellten, die in deren Seltenheit begründet sind. Manche Arten sind nur durch ein einziges Exemplar, oft nur durch eine Klappe vertreten. Diese konnten daher nicht einer Untersuchung unterzogen werden, die den einzigen Beleg zerstört (Serienschliffe) und es ist in diesem Umstand und im derzeitigen raschen Fortschreiten der internationalen Brachiopodenforschung die Unsicherheit mancher Bestimmung begründet. — Auf eine möglichst umfassende bildliche Darstellung des Faunenbestandes wurde Wert gelegt, damit der Benützer dieser Arbeit ein einigermaßen abgerundetes Bild dieser Fauna erhält, auch einschließlich mancher Elemente, deren exakte Bestimmung anhand des bisher vorliegenden Materiales noch nicht möglich ist. — Alle Maße in den folgenden Beschreibungen sind in mm angegeben.

Brachiopoda

Thecospira stuerzenbaumi (BITTNER)

Taf. I, Fig. 4a—c

1890 *Thecidium* (*Thecospira*?) *Stürzenbaumi* BITTNER, S. 280, Taf. XXVI, Fig. 16.

Dieser Brachiopode ist durch ein ausgezeichnet erhaltenes doppelklappiges Exemplar belegt. Es stimmt in der Form und Oberflächenskulptur vollkommen überein mit der Abbildung dieser Art bei BITTNER (1890, Taf. XXVI, Fig. 16). BITTNER konnte, da ihm nur ein einziges Exemplar vorlag, die gattungsmäßige Zugehörigkeit nicht durch Präparation der Innenstrukturen sicher entscheiden. Wenngleich das einzige Stück von der Fischerwiese ebenfalls nicht zerschnitten werden durfte, so gestattet es doch einen begrenzten Einblick in den inneren Bau. Es besteht aus durchscheinendem Kalzit und im durchfallenden Licht kann man den Schatten des Steinkernes sehen, der eine den beiden Spiralkegeln entsprechende symmetrische Zweiteilung erkennen läßt. Die Zugehörigkeit zur Gattung *Thecospira* erhält damit eine wichtige Stütze. Das Exemplar von der Fischerwiese ist etwas kleiner als jenes von Drnava-Dernö. Der Wirbel der großen Klappe zeigt eine kleine Narbe der Anheftung im Jugendstadium.

Maße: Höhe der großen Klappe 15,4, Breite 20,5, Größte Dicke des ganzen Brachiopoden 5,8.

Material: Ein vollständiges, doppelklappiges Exemplar.

Sonstiges Vorkommen: Drnava (Dernö), Slowakei (Nor/Rhät).

Bactrynum bicarinatum EMMRICH

Taf. I, Fig. 1a—b

1920 *Pterophloeus emmrichi* GÜMBEL, DIENER, S. 21.1965 *Bactrynum bicarinatum* EMMRICH, MUIR-WOOD & WILLIAMS, S. 521.

Von diesem überaus charakteristischen Brachiopoden sind eine ziemlich vollständige Stielklappe (Ventralklappe) und Fragment zweier weiterer erhalten. Mit einer zum Vergleich vorliegenden sehr gut erhaltenen Klappe aus den Kössener Schichten des Baytales bei Gumpoldskirchen, Niederösterreich, ergeben sich kleine Unterschiede im Umriß, insoferne das Stück von der Fischerwiese kürzer und breiter erscheint. Es wird dies jedoch durch eine Beschädigung des unteren Endes verursacht (vgl. Maße). Man kann aber erkennen, daß die Zahl der Seitensepten — je acht — bei beiden Exemplaren gleich war. Eine feine Granulation entlang des Medianseptums ist auch an dem Stück von der Fischerwiese, wenn auch undeutlicher, erkennbar. Es besteht nicht der geringste Zweifel an der Zugehörigkeit zu dieser bisher nur aus dem Rhät bekannten Art.

Maße: Länge +13 (ungefähr, da etwas beschädigt und deformiert), Breite 13,5.

Material: Eine fast vollständige Ventralklappe und zwei Fragmente weiterer Ventralklappen.

Sonstige Vorkommen: Nord- und Südalpen, Karpaten (Rhät).

„*Rhynchonella*“ *fissicostata* SUESS

Taf. I, Fig. 3a—b

Eine isolierte Ventralklappe zeigt alle Skulpturmerkmale dieser Art. Sie ist im Umriß höher als breit und erinnert in dieser Beziehung an die „langhalsige Form“ aus den Starhemberg-Schichten Niederösterreichs (ZUGMAYER, 1880, S. 37, Taf. IV, Fig. 16—17). Bei dem Vergleich mit derartigen Exemplaren aus den Starhemberg-Schichten zeigt sich weitgehende Übereinstimmung in der scharfkantigen, feinen Berippung. Die für die Art typische Rippen-spaltung ist bei dem Stück von der Fischerwiese sogar deutlicher ausgeprägt als bei manchen Exemplaren aus den Starhemberg-Schichten. Es erscheint daher nicht gewagt auch ohne Kenntnis des Armgerüstes diese einzelne Klappe als „*Rhynchonella*“ *fissicostata* SUESS zu bestimmen.

Maße: Breite der Ventralklappe 16,8, Höhe (Schnabel-Stirnrand) 18,3.

Material: Eine Ventralklappe.

Sonstiges Vorkommen: Nordalpen, Karpathen, Apennin (Rhät). Kaukasus (Nor-Rhät).

Koninckina expansa BITTNER

Taf. I, Fig. 6a—b

Es liegt eine an den Rändern etwas beschädigte, robuste Ventralklappe vor. In den Sedimentresten im Inneren sind keine Spuren des Armgerüstes erhalten und es scheint die Ventralklappe schon vor der Einbettung von der Dorsalklappe getrennt gewesen zu sein. Die Oberfläche der Schale ist etwas abgerieben und glatt.

Die Art wird bei BITTNER (1890, Taf. XXX, Fig. 12) abgebildet. Die Übereinstimmung mit dieser Abbildung ist eine weitgehende. Maßgebend für diese Bestimmung war vor allem die flache Wölbung, das geringe Hervortreten des flachen Wirbels und die nur undeutlich abgesetzte Form der an den Wirbel beidseitig ansetzenden Flügel. In diesen Merkmalen unterscheidet sich auch das Exemplar von der Fischerwiese eindeutig von *Koninckina leopoldi austriacae*, der es größtmäßig und stratigraphisch nahestehen würde. *Koninckina expansa* stammt von Lokalitäten, deren karnisches Alter übrigens z. T. unsicher ist. Das größte von BITTNER (l. c.) beschriebene Stück hat eine Breite von 19.

Maße: Größte erhaltene Breite +26,2, größte erhaltene Höhe +21,3.

Material: Eine Ventralklappe.

Sonstiges Vorkommen: Südalpen und Dinariden (Karn).

Zugmayerella n. sp.

Taf. I, Fig. 7a—b

Ein großer Teil der Ventralklappe eines spiriferinoiden Brachiopoden kann mit keiner bekannten Art der alpinen Obertrias identifiziert werden. Die Hinterseite der Wirbelregion ist nur zum kleinen Teil erhalten. Es war aber möglich, das Spondylium mit Resten eines Septums freizulegen. Mit „*Lepismatina austriaca* (Suess)“ im Sinne von DAGYS (1963) besteht grundsätzliche Ähnlichkeit aber keine Übereinstimmung. Im Hinblick auf die umstrittene Stellung dieser Art in der derzeitigen Brachiopoden-Systematik wird der vorliegende Brachiopode zu *Zugmayerella* gestellt. Sofern keine Deformation dieser Klappe vorliegt, wogegen der gute Erhaltungszustand spricht, handelt es sich um eine neue Art, die den bekannten rhätischen Zugmayerellen nahesteht.

Maße: Schätzungsweise Breite der Ventralklappe 36—38, Höhe der Ventralklappe 23—24.

Material: Eine beschädigte Ventralklappe.

Zugmayerella koessenensis (ZUGMAYER)

Taf. I, Fig. 2a—c

1920 *Cyrtina koessenensis* (ZUGM.) DIENER, S. 57.

1963 *Zugmayerella koessenensis* (ZUGM.) DAGYS, S. 100, Taf. XIII, Fig. 1—4.

Zwei Dorsalklappen mit Mittelwulst und je vier Rippen zu beiden Seiten stimmen mit dem bekannten Rhät-Brachiopoden gut überein. Eine Identifizierung mit der verwandten *Zugmayerella uncinata* (SCHAFH.) kommt wegen der viel stärkeren Wölbung der Dorsalklappe bei dieser Art nicht in Betracht. Auffällig ist die geringe Größe des einen Stückes. Die zweite Dorsalklappe und ein Fragment weisen dagegen im Vergleich mit Exemplaren aus den Kössener Schichten normale Dimensionen auf. — Mit Sicherheit hierher zu stellen ist auch ein von HAAS (1909, S. 163) als „cf. *Halorella* sp.“ erwähntes Fragment. Dies bedarf aus stratigraphischen Gründen besonderer Betonung, da es sich nach dem anhaftenden Sediment zu urteilen, eindeutig um einen Fund von der Fischerwiese handelt. Es ist die rechte Flanke einer großwüchsigen Ventralklappe, die mit Exemplaren aus den Kössener-Schichten sich vollkommen deckt.

Maße: Breite der Dorsalklappe 13,8 bzw. 10,2, Höhe der Dorsalklappe 11,4 bzw. 8,2.

Material: Zwei ganze Dorsalklappen und ein Fragment. Bruchstück einer Ventralklappe (Coll. HAAS).

Sonstiges Vorkommen: Nordalpen und Karpaten (Rhät). Krim, Südrußland (Nor/Rhät).

Rhaetina cf. elliptica DAGYS

Taf. I, Fig. 5a—b

1963 *Rhaetina elliptica* DAGYS, S. 155, Taf. XXIV, Fig. 1—5.

Eine verhältnismäßig große Terebratel, an der Stirnseite etwas beschädigt, ist nur durch ein einziges Exemplar belegt, sodaß eine Untersuchung der inneren Strukturen ohne Zerstörung des einzigen Beleges nicht möglich ist. Sie gleicht mit ihrer großen ovalen Form manchen globosen Exemplaren der *Rhaetina pyriformis* (Suess) (z. B. bei Goetel, 1917, Taf. VII, Fig. 9) ähnelt aber auch manchen dicken Stücken der unterliasischen „*Terebratula*“ *grestenensis* Suess. Sehr wahrscheinlich handelt es sich um die bisher aus der alpinen Trias unbekannt *Rhaetina elliptica* DAGYS, die in der äußeren Form der Terebratel von der Fischerwiese gut entspricht. Die rund-oval verlaufenden Zuwachslinien auf der Dorsalklappe lassen erkennen, daß diese Form breiter und rundlicher im Umriß war als *Rhaetina pyriformis* und in dieser Hinsicht noch am besten vergleichbar ist mit *Rhaetina elliptica* (DAGYS, 1963, Taf. XXIV, Fig. 1—5). Eine Überprüfung und Sicherung dieser Bestimmung wird nur mit Hilfe weiteren Materiales möglich sein.

Maße: Geschätzte Höhe der Ventralklappe ca. 48, größte Breite 37,4, größte Dicke des ganzen Exemplares 23,5.

Material: Ein am Stirnrand beschädigtes, doppelklappiges Stück.

Sonstiges Vorkommen: Kaukasus (Nor), Pamir (Rhät).

Der Vollständigkeit halber sei hier im Anhang erwähnt, daß E. Suess (1854, S. 17) und Bittner (1890, S. 170) aus Zlambach-Schichten der unmittelbaren Umgebung der Fischerwiese, dem „Scheibenwiesenweg zum Moosberg“ anführen

Oxycolpella cf. oxycolpos (Emmrich).

Bittner (l. c.) zitiert ferner noch

Pexidella cf. strohmayeri (Suess)

von der Fischerwiese und eine „*Retzia*“ sp. aus „korallenführenden Lagen der Zlambachschichten vom Moosberg-Sagbach bei Aussee“. *Oxycolpella oxycolpos* ist hauptsächlich im Rhät der Nordalpen und Karpaten verbreitet (auch im Nor der Nordalpen und des Kaukasus). *Pexidella strohmayeri* ist ein Brachiopode der norischen Hallstätter Kalke und kommt auch in der Fauna von Drnava-Dernö (Nor/Rhät) vor. Es war bisher nicht möglich diese Objekte in den Wiener Sammlungen wieder aufzufinden.

Bivalvia

Nuculana divaricata n. sp.

Taf. II, Fig. 1a—b

Eine auf einer harten fossilreichen Platte aufsitzende große *Nuculana* (= *Leda*) läßt sich mit keiner bekannten Art identifizieren. Sie hat die übliche Form dieser Bivalvengattung mit abgerundetem Vorderende und einem zu

einem langen Schnabel ausgezogenen Hinterende. Was den Umriß besonders kennzeichnet ist der Umstand, daß die Verjüngung des Hinterendes vom Wirbel aus ganz allmählich erfolgt, sodaß ein langes schmal dreieckiges spitzes Hinterende entsteht. Im Gegensatz dazu erfolgt bei den meisten *Nuculana*-Arten eine rasche Verjüngung der Schalenhöhe hinter dem Wirbel, woran sich dann das niedere schnabelförmige Hinterende anschließt. Besonders kennzeichnend für die vorliegende Art ist aber der Mangel jeder konzentrischen Skulptur der Schalenoberfläche. Es ist hingegen eine aus feinen divergierenden Rippen bestehende Skulptur vorhanden, welche eine divarikate Anordnung zeigt. D. h. die feinen Rippen verlaufen vom Wirbel gegen das Vorderende und gegen das Hinterende und stoßen in einem vom Wirbel gegen den Unterrand verlaufenden „Doppelscheitel“ zusammen. Dieser besteht aus ineinander geschachtelten Strukturen in der Form eines großen „M“. Es entsteht durch diese sehr charakteristische Skulptur eine Zweiteilung der Schalenoberfläche in ein kleines Feld vor dem „Doppelscheitel“ mit nach vorn gerichteter Riefung und ein größeres Feld mit einer parallel zur Oberkante des Schnabels verlaufenden Riefung. Das taxodonte Schloß, mit dem Gestein fest verwachsen, konnte nicht freigelegt werden. Eine Durchsicht der Literatur ergab nichts vergleichbares unter den *Nuculana* (= *Leda*)-Arten der Trias. Hingegen scheint die, allerdings kleinere *Nuculana texturata* (TERQ. et PIETTE, 1865, Taf. XI, Fig. 6—7) aus dem Hettangien Ostfrankreichs eine Oberflächenskulptur zu besitzen, die mit dem vorliegenden Stück zwar keineswegs übereinstimmt, aber nach der Beschreibung im Text (l. c. S. 89) vielleicht doch daran erinnert („... striis plicatis...“). — Divaricate Skulpturen finden sich bei dem Nuculiden-Genus *Acila*, das heute auf den Indopazifik beschränkt ist (ab Kreide).

Diagnose: Große dünnchalige *Nuculana* mit langem spitzen Schnabel, der ohne Absatz allmählich in die Wirbelregion übergeht (Winkel des Hinterendes 25°). Vorderende kurz, gerundet. Besonders kennzeichnend ist die divarikate Riefung der Schalenoberfläche. Scheitel der Riefung zieht vom Wirbel zum Unterrand der Schale. Von diesem Scheitel divergiert die Riefenskulptur zum Vorder- bzw. Hinterende.

Differentialdiagnose: Von allen aus der Trias beschriebenen *Nuculana*-Arten durch die divarikate Skulptur und den Mangel konzentrischer Zuwachslinien unterschieden.

Derivatio nominis: divaricata nach dem Hauptmerkmal, der divarikaten Skulptur.

Locus typicus: Fischerwiese bei Altaussee, Steiermark, Österreich.

Stratum typicum: Zlambach-Mergel, Rhät.

Holotypus: Exemplar, abgebildet auf Taf. II, Fig. 1, aufbewahrt in der Typensammlung der Geologisch-Paläontologischen Abteilung am Naturhistorischen Museum in Wien unter der Nr. 704/1967.

Maße: Länge 27, Höhe (Wirbel-Unterrand) 10,8, Winkel des Hinterendes 25°.

Material: Eine rechte Valve.

Sonstiges Vorkommen: *Nuculana*-Arten mit einer von der konzentrischen abweichenden Oberflächenskulptur scheinen erst ab Lias beschrieben zu sein.

Nuculana cf. *divaricata* n. sp.

Ein weiteres doppelschaliges Exemplar wird nur mit Vorbehalt zu dieser neuen Art gestellt. Es entspricht dem Holotypus (Taf. II, Fig. 1) in Größe und Form. Die Oberfläche zeigt dieselbe divarikate feine Skulptur. Diese ist aber noch feiner als bei dem Holotypus. Außerdem ist diese Feinskulptur überlagert von zarten konzentrischen Zuwachslinien, während der Holotypus keinerlei konzentrische Skulptur erkennen läßt. Auch scheint dieses doppelschalige Exemplar, nach einer Bruchstelle am hinteren Ende zu urteilen, etwas dickschaliger zu sein. Da über die Variabilität dieser Art ohne größeres Material nichts ausgesagt werden kann, muß dieses zweite, etwas abweichende Stück, vorläufig vom Holotypus getrennt gehalten werden.

Maße: Erhaltene Länge 23, geschätzte Gesamtlänge 27, Höhe (Wirbel-Unterrand) 11,8, Winkel des Hinterendes 26°.

Material: Ein doppelklappiges Exemplar, ein kleines Stück des Hinterendes abgebrochen.

Parallelodon hettangiensis (TERQUEM)

Taf. I, Fig. 10a—c

Diese mit „*Arca rhaetica* GÜMBEL“ identische Bivalve ist durch eine ziemlich gut erhaltene, nur wenig deformierte Valve vertreten. Sie stimmt gut zu der Abbildung bei TERQUEM (1855, Taf. XXI, Fig. 3) und zu der ausführlichen Beschreibung rhätischer Belegstücke aus der Tatra bei GOETEL (1917, S. 180). Die feine Rippung ist besonders im hinteren Abschnitt der Schale gut erhalten; auch ein Teil der Ligamentarea mit paralleler Riefung konnte bloßgelegt werden.

Maße: Länge 30, Höhe der Schale (Wirbel-Unterrand) ca. 12.

Material: Eine rechte Schale.

Sonstiges Vorkommen: Nordalpen, Karpaten, Apennin (Rhät). Verbreitet im Unteren Lias.

Parallelodon cf. *rudis* (STOPPANI)

Eine doppelschalige taxodonte Bivalve, etwas verdrückt und beschädigt, zeigt Reste einer glatten Schale mit feinen Anwachslinien. Die Ähnlichkeit mit der Abbildung bei STOPPANI (1865, Taf. LX, Fig. 1) und TOMMASI (1903, Taf. XVII, Fig. 2) sowie mit „*Macrodon* cf. *rudis*“ bei FRECH (1907, Fig. 16) begründen die Zuweisung zu dieser Art, die wegen des ungünstigen Erhaltungszustandes nicht mit voller Sicherheit erfolgen kann.

Maße: Höhe ± 15 , Länge etwa 25.

Material: Doppelschaliges, verdrücktes Exemplar, am Hinterende beschädigt.

Sonstiges Vorkommen: Südalpen, Schweiz, Bakony (Hauptdolomit und Rhät).

Parallelodon ex aff. *juttensis* (PICHLER)

Taf. I, Fig. 11

Ein deformierter Steinkern dieser Gattung zeigt eine scharfe Kante, vom Wirbel nach hinten ziehend, die durch Verdrückung im Mergel besonders betont ist. Sowohl auf dem durch diese Kante begrenzten hinteren Schalenfeld, als auch an anderen Stellen des Steinkernes sind Spuren einer feinen radialen Rippung zu erkennen. Der Unterrand der Schale erscheint unterhalb des Wirbels etwas eingezogen.

Für den Vergleich kämen nur *Parallelodon* (= *Macrodon*)-Arten in Betracht, die eine radiale Skulptur aufweisen. *Parallelodon juttensis* (PICHL.) zeigt in sehr ähnlicher Weise den nach hinten ziehenden Kiel und den unter dem Wirbel eingebuchteten Unterrand der Schale (BITTNER, 1895, Taf. XV, Fig. 13—15). Die deformierten und beschädigten Exemplare von der Fischerwiese erlauben keine sichere Identifizierung. Wahrscheinlich liegt in der obersten Trias eine dem *P. juttensis* nahe verwandte neue Art vor, die auf Grund des unzulänglichen Materials vorläufig nicht begründet werden kann.

Maße: Länge +35, Höhe (Wirbel-Unterrand) 20.

Material: Steinkern einer linken Valve, am Hinterende etwas beschädigt; Bruchstück vom Steinkern einer rechten Schale.

Sonstiges Vorkommen: Nordalpen, Bakony, Apennin (Karn).

Anodontophora griesbachi BITTNER

Taf. III, Fig. 5a—b

Zwei auf kalkigen Lumachellen-Platten aufsitzende Bivalven gehören dieser Art an. Es sind elliptische, ziemlich flache Schalen, mit etwas nach vorne gerücktem stumpfen Wirbel und einer Schalenskulptur aus feinen konzentrischen Zuwachslinien, die mit breiteren, stärkeren Anwachsramellen abwechseln. Die Bivalven erinnern entfernt an eine breit gedrückte *Schafhaeutlia mellingi*. Sie sind aber keineswegs deformiert, sondern haben nur in der Wirbelregion durch Abblättern die oberste, skulpturierte Schalenschicht eingebüßt. Auf die Ähnlichkeit mit einer breiten *Schafhaeutlia* hat BITTNER schon in der Originalbeschreibung hingewiesen (1899, S. 60).

Diese Bivalven stimmen mit dieser Art aus der asiatischen Trias so ausgezeichnet überein, daß man sie wohl ohne Bedenken identifizieren darf. Besonders das Exemplar Taf. III, Fig. 5 stimmt gut zu dem bei BITTNER (1899, Taf. VIII, Fig. 14) abgebildeten Holotypus. Leider ist es nicht möglich, bei diesen mit der Unterlage fest verbundenen, dünnschaligen Muscheln das

Schloß freizulegen. Wie die bei JAWORSKI (1915, Taf. XLIV, Fig. 22—24) abgebildeten Präparate zeigen, besitzt es keine Zähne und ist von sehr zartem und einfachen Bau. Die Lumachellen-Platten von der Fischerwiese zeigen die Bivalven in der kennzeichnenden Pflasterlage „gewölbt oben“, was wohl als Hinweis auf Absatz im bewegten Wasser geringerer Tiefe angesehen werden darf.

Wie die Beschreibungen und Abbildungen bei KRUMBECK (1913, Taf. III, Fig. 21—23) zeigen, ist diese Bivalve auch durch eine gewisse Variabilität gekennzeichnet. Es darf daher noch ein weiterer Steinkern mit Schalenresten von der Fischerwiese, mit konzentrischer Skulptur mit Vorbehalt als *Anodontophora* cf. *griesbachi* hierher gestellt werden. Er ist etwas flacher als die typischen oben erwähnten Stücke und besitzt einen etwas weiter nach vorne gerückten Wirbel (linke Valve).

	Länge	Höhe (Wirbel-Unterrand)
Maße: Linke Valve (Taf. III, Fig. 5)	25	17
rechte Valve	22	15,3

Material: Je eine linke und rechte Schale (abgebildetes Exemplar Coll. Geologische Bundesanstalt, Wien).

Sonstiges Vorkommen: Himalaya, Indonesien (Nor).

Myophoria inflata robusta n. ssp.

Taf. II, Fig. 2a—c

Bei Durchsicht des Trigonien-Materiales der Fischerwiese fielen einige kleinere Stücke durch ihre abweichende Skulptur auf und erwiesen sich als zu der bekannten Rhätbivalve *M. inflata* EMMRICH gehörig. Diese wird damit erstmalig von der Fischerwiese beschrieben.

Die besten Darstellungen dieser altbekannten Bivalve sind WINKLER (1861), RENEVIER (1864) und besonders BENECKE (1900) zu verdanken. Vor allem die Beschreibung und Abbildungen des letztgenannten Autors sind diesem Vergleich zugrunde gelegt.

Die durchwegs beschädigten Schalen von der Fischerwiese lassen eine sehr charakteristische Skulptur ausgezeichnet erkennen. Die von WINKLER (1861, S. 18) für diese Art besonders kennzeichnend angeführten Skulpturmerkmale finden sich deutlich ausgeprägt: dickere, konzentrische Rippen in weiteren Abständen am Vorderende der Schale, Aufspalten in feinere Rippen im Hauptfeld der Valve, nochmaliges Aufspalten am Rande der radialen Furche, die vor der Kante verläuft, welche das hintere Schalenfeld abgrenzt; weitere mehrfache Aufspaltung am Übergang in die feine konzentrische Streifung des hinteren Schalenfeldes (Area).

An einer linken Schale konnte auch der Schloßapparat und der vordere Muskeleindruck auspräpariert werden. Der Dreieckszahn, ebenso wie die

Seitenzähne, lassen an dem Präparat keine Querriefung der Seitenflächen erkennen, doch kann diese durch Beschädigung bei der Präparation verloren gegangen sein. Der vordere Muskeleindruck ist durch eine kräftige Leiste verstärkt und stimmt gut zu der Abbildung bei WINKLER (1861, Taf. VII, Fig. 7). An der Zugehörigkeit der vorliegenden Myophorien zu dieser Art ist in Anbetracht der guten Übereinstimmung in der Skulptur mit den Abbildungen bei WINKLER (l. c.), RENEVIER (1864, Taf. I, Fig. 4—5) und BENECKE (1900, Taf. XI, Fig. 1) nicht zu zweifeln.

Exemplare der typischen *Myophoria inflata* EMMR. von der Kotalm am Wendelstein (Rhät) konnten zum Vergleich herangezogen werden. Sie zeigen kleinere Dimensionen und eine feinere konzentrische Skulptur des Hauptfeldes. Irgendwelche grundsätzliche Unterschiede in der Skulptur können aber nicht festgestellt werden. Obgleich in der Art der konzentrischen Berippung nach den zitierten Abbildungen bei *Myophoria inflata* eine gewisse Variabilität zu erkennen ist, so sollen die großen, relativ dickschaligen Exemplare von der Fischerwiese doch unterartlich abgetrennt werden. Während die Großwüchsigkeit und Dickschaligkeit als standortsbedingt gelten können, ist wohl in der gröberen Skulptur des Hauptfeldes ein Merkmal zu sehen, dem nach derzeitigem Kenntnisstand über die Variabilität dieser Bivalve ein systematischer Wert zuerkannt werden muß. Es wird auf dieses Merkmal die Unterart *Myophoria inflata robusta* n. ssp. gegründet.

Diagnose: *Myophoria*, in der Art der Skulptur, d. i. kennzeichnende Aufspaltung der Rippen am Vorderende und am Übergang in das hintere Schalenfeld, mit *Myophoria inflata* EMMR. übereinstimmend. Die konzentrische Skulptur des Hauptfeldes ist jedoch deutlich gröber.

Differentialdiagnose: Von der sonst übereinstimmenden *Myophoria inflata inflata* EMMR. durch gröbere konzentrische Skulptur des Schalenhauptfeldes verschieden. Bei *M. inflata inflata* ca. 8—10 konzentrische Reifen auf 5 mm, bei *M. inflata robusta* ca. 6 Reifen auf dieselbe Schalenhöhe zu zählen.

Derivatio nominis: robustus kräftig, derb unter Bezugnahme auf die Skulptur.

Subspeziestypus: Linke Valve (Taf. II, Fig. 2a—b) aufbewahrt in der Typensammlung der Geologisch-Paläontologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien unter der Nr. 705/1967.

Maße: Für das größte Stück kann aus dem großteils erhaltenen Steinkern eine maximale Schalenlänge von ± 35 geschätzt werden, für das kleinste Exemplar ergeben sich ± 15 .

Material: Zwei linke, zwei rechte Valven, alle in verschiedenem Ausmaß an den Rändern beschädigt.

Sonstiges Vorkommen: *M. inflata inflata* in Schwaben, Nord- und Südalpen, Karpaten, Schweiz (Rhät).

Trigonia zlabachiensis O. HAAS

Taf. II, Fig. 3a—d

1909 *Trigonia zlabachiensis* O. HAAS, Taf. VI, Fig. 11.

Diese sowohl bei DIENER (1923) als auch bei KUTASSY (1931) vergessene echte *Trigonia* ist durch ein verhältnismäßig reichliches Material gut vertreten. Es gewährt einen begrenzten Einblick in die Variabilität dieser Bivalve, die es aber keineswegs ratsam erscheinen läßt, diese seltene Art systematisch aufzuspalten. HAAS begründete sie auf zwei Fragmenten, wobei das Bruchstück einer rechten Valve (1909, Taf. VI, Fig. 11) den Holotypus repräsentiert, der derzeit leider nicht mehr auffindbar ist. Da auch das vorliegende Material keine tadellos vollständigen Schalen enthält, kann die Variabilität nur hinsichtlich der Skulptur befriedigend beurteilt werden. Hier zeigt sich, daß die konzentrische Skulptur des Hauptfeldes der Schale von ganz feinen Streifen bis zu größeren Reifen wechseln kann. Auch die hinter dem Kiel verlaufende Furche ist bei einem Stück erheblich seichter und undeutlicher entwickelt als bei den übrigen Exemplaren. Ebenso sind in der radialen Berippung des hinteren Schalenfeldes (Area) Unterschiede zwischen einer größeren und einer vorherrschenden feineren Berippung vorhanden. Diese kleinen Unterschiede, die bei einer reichlicheren Dokumentation höchstens für eine unterartliche Trennung ausreichen würden, sind wichtig für den Vergleich mit dem bisher einzigen publizierten Beleg einer derartigen *Trigonia* von einem anderen Fundort. Es ist dies die von ROSENBERG (1936) beschriebene *Trigonia* aus den Kössener Schichten (Rhät) des Kitzberges bei Pernitz, Niederösterreich. Dieses Stück konnte eingesehen und verglichen werden (Coll. ROSENBERG, Naturhist. Mus. Wien, Geol. Paläont. Abt.). Die von ROSENBERG (1936) in einem sehr gewissenhaften Vergleich herausgearbeiteten minutiösen Unterschiede zwischen der „*Trigonia* nov. sp. ind., aff. *Trigonia zlabachiensis* HAAS“ aus den Kössener Schichten und dem Holotypus der *Trigonia zlabachiensis* HAAS sind kaum größer als jene, die zwischen den einzelnen Exemplaren dieser Art von der Fischerwiese auftreten. Ohne die Richtigkeit der Beobachtungen von ROSENBERG in Frage zu stellen, kann nunmehr entschieden werden, daß die *Trigonia* aus den Kössener Schichten artlich von *Trigonia zlabachiensis* wohl nicht mehr getrennt werden kann. Die erheblich größeren Dimensionen dieses Exemplares im Vergleich zu den Zlabach-Trigonien besitzen keinen systematischen Wert und können durch die Verschiedenheit der Biotope bzw. der Fazies bedingt sein. Die Frage, ob auf Grund größerer Materialien einmal eine unterartliche Trennung gerechtfertigt wäre, soll damit nicht entschieden werden.

Schon nach Abschluß dieser Untersuchungen kamen in der Sammlung des Paläontologischen Institutes der Universität in Wien weitere Exemplare dieser Art aus Kössener Schichten zutage. Es sind das zwei Stücke vom „Kaisersteffel“ bei Waldegg, Niederösterreich (Coll. ZUGMAYER?) und eines von der Kotalm, Wendelsteingebiet, Oberbayern (Coll. HÖLZL). Alle diese

Stücke sind nur mäßig erhalten und bei einem vom „Kaisersteffel“ handelt es sich nur um ein hinteres Fragment. Die vollständiger erhaltenen Exemplare entsprechen aber auch größenmäßig besser den Trigonien von der Fischerwiese als das oben erwähnte großwüchsige Stück vom Kitzberg. Besonders gilt das für das Exemplar von der Kotalm, das allerdings etwas verdrückt ist (Höhe 47, schätzungsweise Länge 48—50). Der Formkreis der *Trigonia zlabachiensis* HAAS erweist sich damit als weitverbreitet in verschiedenen Fazies des nordalpinen Rhät.

Maße: Größtes Exemplar, teilweise als Steinkern erhalten. Länge (parallel Schalenunterrand) + 51, Höhe (Wirbel-Unterrand) + 46.

Material: Vier beschädigte rechte und zwei linke Valven.

Sonstiges Vorkommen: Kössener Schichten der Nordalpen (Rhät).

Megalodontide indet.

Zwei Wirbelregionen mittelgroßer Megalodontiden liegen vor; deren Gesamtdimensionen können auf nicht ganz Faustgröße geschätzt werden. Ein Stück weist nur noch geringe Reste der ziemlich dicken umkristallisierten Schale auf (ca. 6 mm). Es hat den Anschein, daß es sich bei beiden Resten um dieselbe Form handelt. Obwohl fast alle Kriterien für eine genaue Bestimmung fehlen, gibt doch bei dem einen Exemplar die Ausbildung bzw. Erhaltung eines ganz spitzen nach vorn eingerollten Wirbels einen Hinweis, daß es sich hier möglicherweise um eine pachyodonte Muschel handelt, die von den bisher bekannten Megalodontiden der Obertrias verschieden ist. Auf der Unterseite des freiragenden Wirbels konnte ein eigenartiges Relief aus Leisten und Gruben freigelegt werden, das infolge des fragmentären Erhaltungszustandes keine sichere Deutung gestattet. Es erinnert entfernt an die Verhältnisse von *Opisoma* oder mancher *Pachymegalodus*-Arten, ohne aber damit übereinzustimmen. Eine sichere Identifizierung ist nicht möglich.

„*Cardium*“ *reticulatum* DITTMAR

Taf. III, Fig. 3a—c

Relativ zahlreiche Steinkerne mit teilweiser Erhaltung der kreidigen Schale sind zu dieser Art zu stellen. Eine recht gut erhaltene Valve, deren Schale in Kalzit umkristallisiert ist, stammt aus Korallen-Mergeln der Zlabach-Schichten am linken Ufer im Unterlauf des Großen Zlabachgrabens bei Goisern, Oberösterreich (Taf. III, Fig. 3b—c). Die Übereinstimmung mit der Abbildung und Beschreibung dieser Art bei DITTMAR (1864, S. 177, Taf. III, Fig. 5) ist weitgehend. Die Schalenskulptur besteht aus feiner, radialer Berippung, die von konzentrischen groben Anwachsstreifen in Abständen gekreuzt wird, wodurch die Schalenoberfläche „rauh gegittert“ (DITTMAR, l. c.) erscheint. Besonders deutlich tritt diese Gliederung bei kreidigen, angewitterten Schalen hervor (Taf. III, Fig. 3a), während die unversehrte Schalenoberfläche besonders gut mit der Fig. 5 bei DITTMAR (l. c. Taf. III) übereinstimmt (Taf.

III, Fig. 3 b—c). Der Schloßapparat konnte bei keinem der zahlreichen Stücke freipräpariert werden, sodaß auch das relativ große Material aus den Zlambach-Mergeln der Fischerwiese zur Klärung der systematischen Stellung dieser wichtigen Bivalve nicht beitragen kann (mögliche Stellung bei den Astartiden? Gelegentliche Deformationen bei den Mergel-Steinkernen bewirken eine Vielgestaltigkeit, die auch DITTMAR in den Abbildungen dieser Bivalve andeutete. — Auf die weite und anscheinend von der Fazies unabhängige Verbreitung dieser Muschel im alpinen Rhät wurde schon an anderer Stelle hingewiesen (ZAPFE, 1963, S. 219).

Maße: Vier Exemplare*)	Länge	Höhe	
	I 23	+20,5	(Taf. III, Fig. 3a)
	II 23	21	
	III 22	25	
	IV 20	19,5	(Gr. Zlambachgr., Taf. III, Fig. 3 b—c).

Material: Steinkerne mit Schalenresten von sechs linken und fünf rechten Schalen. Eine gut erhaltene linke Valve aus dem Großen Zlambachgraben bei Goisern, O.Ö.

Sonstiges Vorkommen: Nord- und Südalpen, Karpaten (Rhät).

Oxytoma inaequivalve (SOWERBY) ssp. indet.

Taf. II, Fig. 6a—b

Es liegt eine linke Valve dieser Muschel vor, die durch geringe Dimensionen und das fast völlige Fehlen von Sekundärrippen ausgezeichnet ist. Das große hintere Ohr ist noch z. T. erhalten. Die Zugehörigkeit zu diesem Formenkreis ist gesichert. Die Bestimmung der Unterart ist erschwert, weil das Fehlen der Sekundärrippen möglicherweise durch den Erhaltungszustand der Schalenoberfläche bedingt ist. Mit den aus dem alpinen Rhät bisher bekannten Unterarten besteht keine völlige Übereinstimmung und das Stück erinnert eher an jurassische Vertreter dieses Formenkreises (vgl. WAAGEN, 1901). WAAGEN bildet allerdings auch aus dem Rhät ein Exemplar als „*Oxytoma inaequivalve* Sow.“ ab (l. c. Taf. I, Fig. 12), das dem vorliegenden recht ähnlich sieht, wobei vielleicht eine Ähnlichkeit des Erhaltungszustandes eine Rolle spielen mag. Auffällig ist die geringe Größe dieses einzigen Exemplares von der Fischerwiese. Es besitzt nur die halbe Größe der Stücke aus den Kössener Schichten und aus den Oberrhät-Kalken. Die Mergelfazies der Zlambach-Schichten scheint dieser Art nicht günstig gewesen zu sein, was auch durch Funde aus den rhätischen Zlambach-Schichten des Schneckengrabens (Gosaukamm, Dachsteingebiet) bestätigt wird (ZAPFE, 1960). KRUMBECK beschreibt aus dem Rhät von Timor ein „*Oxytoma inaequivalve* var. *intermedia* EMMR.“, das sowohl in

*) Infolge Verdrückung aber auch Variabilität können diese Maße nur zu einer ungefähren Orientierung über die Dimensionen dienen. Länge gemessen parallel zu einer durch die Muskeleindrücke gelegten Linie, Höhe der Schale senkrecht auf diese Linie.

den kleinen Dimensionen als auch hinsichtlich der Skulptur recht ähnlich ist (KRUMBECK, 1924, Taf. CLXXXV, Fig. 16).

Maße: Länge 18, Höhe 14.

Material: Eine linke Valve.

Sonstiges Vorkommen: Nordalpen, Karpaten, Schweiz, Krim, Timor (Rhät). Formenkreis auch im Lias verbreitet.

Cassianella ex aff. *inaequiradiata* (SCHAFHÄUTL)

Taf. II, Fig. 7a—b

Mehrere beschädigte Exemplare einer großen, radial berippten *Cassianella* erweisen sich als dem Formenkreis der *Cassianella inaequiradiata* angehörig. Die Zugehörigkeit zur Gattung *Cassianella* ist durch gut erhaltene Schloßregionen gesichert. Hingegen zeigt sich die Art *Cassianella inaequiradiata* in ihrem systematischen Umfang nicht hinreichend scharf umrissen. Der Typus aus den Kössener Schichten der Kotalm am Wendelstein, Oberbayern bei SCHAFHÄUTL (1852, Taf. III, Fig. 7) zeigt eine hohe, schmale, radial berippte Bivalve mit großem vorderen und hinteren Ohr. Die radialen Rippen werden von Zuwachslinien gekreuzt. Leider ist das Typus-Exemplar in München nicht erhalten geblieben. Schon wenige Jahre später beschreibt SCHAFHÄUTL (1854, Taf. VII, Fig. 22) unter dem Namen „*Avicula inaequiradiata*“ von der Kotalm ein großwüchsiges Exemplar der *Rhaetavicula contorta* (PORTLOCK). Dieses Stück ist erhalten geblieben und konnte verglichen werden. Bei ESCHER VON DER LINTH (1853, Taf. II, Fig. 6—13) finden wir als „*Avicula speciosa*“ aus den Kössener Schichten Vorarlbergs sowohl Formen, die mit dem Typus bei SCHAFHÄUTL (1852) übereinstimmen, als auch wesentlich breitere, nur ganz fein berippte Formen. Sie alle werden später als *Cassianella inaequiradiata* zitiert (DIENER, 1923, S. 32). In der Lethaea geognostica wird eine extrem breite, feinberippte Form als „*Cassianella escheri* MERIAN“ abgebildet (ARTHABER, 1906, Taf. II, Fig. 5), die ebenfalls als ident mit *Cassianella inaequiradiata* gilt (DIENER, l. c.). Die breite, vom Holotypus abweichende Form findet sich in den Kössener Schichten in Niederösterreich (Kitzberg bei Pernitz, Hirtenberg) sowie im Kendelbachgraben, Osterhorngruppe, Salzburg. GOETEL hat auf diese auffällige Vielgestaltigkeit dieser Art bereits hingewiesen (1917, S. 127).

Die von der Fischerwiese vorliegenden Stücke gleichen in ihrer Gesamtform am ehesten der Abbildung des Holotypus der „*Avicula inaequiradiata*“ bei SCHAFHÄUTL (1852, Taf. III, Fig. 7) und einzelnen Abbildungen bei ESCHER VON DER LINTH (l. c. Fig. 7, 13), wo auch die Querskulptur der Zuwachslinien deutlich ist. Sie unterscheiden sich aber wieder durch den abweichenden, weniger geneigten Verlauf und die grobe Ausbildung der Zuwachslinien auf den Ohren (Taf. II, Fig. 7b). Im Hinblick auf diesen Unterschied und den schlechten Erhaltungszustand der Belege von der Fischerwiese kann eine Identifizierung mit *Cassianella inaequiradiata* nur mit Vorbehalt vorgenom-

men werden. Maßgebend dafür ist auch der Umstand, daß der Holotypus nicht verglichen werden konnte und daß die feinberippten, stark gedrehten Vertreter dieser Art aus dem Rhät der östlichen Nordalpen von den Cassianellen der Fischerwiese verschieden sind. Es ist aber auch bei vorsichtiger Beurteilung sicher, daß diese dem Formenkreis dieser weitverbreiteten rhätischen Bivalve angehören oder zumindest sehr nahe stehen.

Eine kleine *Cassianella* von der Fischerwiese zeigt eine ganz glatte Schale und ähnelt sehr den Abbildungen der obertriadischen *Cassianella angusta* BITTNER (1891, Taf. II, Fig. 15—16; 1892, Taf. V, Fig. 1; 1901, Taf. V, Fig. 4—6). Es handelt sich aber sehr wahrscheinlich nur um ein stark abgeriebenes Exemplar, dessen radiale Skulptur verlorengegangen ist. Solange keine weiteren Funde dagegen sprechen, muß dieses Stück auch zu *Cassianella* ex. aff. *inaequiradiatae* gestellt werden.

Maße: Schätzungsweise Höhe (Unterrand bis Wirbel) des größten Stückes ± 48 .

Material: Zwei beschädigte linke Valven und eine linke Wirbelregion mit dem vorderen Byssusohr. Zwölf Fragmente linker Schalen. Ein ziemlich vollständiges aber deformiertes Exemplar (Coll. HAAS).

Sonstiges Vorkommen: Nord- und Südalpen, Schweiz, Karpaten (Rhät).

Pinna sp.

Ein Splitter der kennzeichnenden etwa 5 mm dicken Prismenschicht ist vorhanden und darf auf diese in der alpinen Obertrias, besonders im Rhät, vielfach nachgewiesene Gattung bezogen werden. Spuren einer Skulptur sind an dem kleinen Stück nicht erkennbar.

Lima (Plagiostoma) cf. nodulosa TERQUEM

1855 *Lima nodulosa* TERQUEM, S. 322, Taf. XXII, Fig. 3.

1864 *Lima nodulosa* TERQ., DUMORTIER, Taf. VIII, Fig. 6—8.

1936 *Plagiostoma nodulosa* TERQ., DECHASEAUX, S. 36.

1963 *Lima (Plagiostoma) nodulosa* TERQ., ZAPFE, S. 232.

Zwei Bruchstücke einer *Lima* mit hochovalem Umriß zeigen eine Skulptur aus ziemlich feinen, radialen Rippen, die einen leicht welligen Verlauf aufweisen. Wo diese von den Zuwachslinien gequert werden, tragen sie kleine Knoten, die allerdings nur an gut erhaltenen Stellen der Schale deutlich sind, während an abgescheuerten Flächen nur der wellige Verlauf der Rippen sichtbar bleibt. Die Berippung besteht aus stärkeren Rippen zwischen die jeweils eine schwächere eingeschaltet ist. Die Knoten auf den dünneren Rippen haben oft die Form kleiner spitzer Dornen. Diese Skulptur stimmt gut zu der Abbildung des Holotypus bei TERQUEM (l. c.). Auch ein Vergleich mit einem Exemplar aus dem Oberrhät von Adnet, Salzburg, zeigt gute Übereinstimmung (vgl. ZAPFE, 1963, S. 232).

Ähnlichkeit in der Berippung zeigt die von STOLICZKA aus dem Hierlatzkalk (Unterlias) beschriebene *Lima haueri*, die aber keine Knoten und Dornen auf den Rippen aufweist.

Maße: Die Bruchstücke lassen auf eine schätzungsweise Höhe der Schalen von 45 bis 48 schließen.

Material: Bruchstück eines doppelklappigen Exemplares und Fragment einer linken Schale.

Sonstiges Vorkommen: Nordalpen (Oberrhät); Hettange (Hettangien); Luxemburg und Lothringen (Sinémurien).

Lima sp.

Das Bruchstück einer doppelklappigen Lima zeigt eine sehr kennzeichnende Skulptur radialer scharfkantiger Rippen von etwas wellig gebogenem Verlauf und mit scharfkantigen Knoten und Dornen an den Kreuzungsstellen der Zuwachslinien. Der Vorderrand trägt einen auffallend langgestreckten Wulst, der von der übrigen Schale durch eine tiefe Furche abgesetzt ist. Eine Identifizierung mit einer bekannten triadischen oder liasischen Form ist nicht gelungen. Vielleicht handelt es sich um die bei STOPPANI (1861, Taf. XV, Fig. 5—6) nur ganz unvollkommene abgebildete und bei DITTMAR (1864, S. 161) auch aus den Nordalpen erwähnte *Lima inaequicostata* SCHAFHÄUTL. Die einzige deutliche Abbildung bei PARONA (1889, Taf. IV, Fig. 2) ist zwar ähnlich, aber nicht übereinstimmend. Es fehlt der vordere Wulst und die Dornen auf den Rippen sind kaum angedeutet. In Betracht käme auch die von GÜMBEL (1861, S. 405) beschriebene, aber niemals abgebildete *Lima spinosostrata* GÜMBEL aus den Kössener Schichten.

Das Fragment läßt in den Zuwachslinien einen unsymmetrisch ovalen Umriß erkennen. Das spricht gegen eine Zugehörigkeit zu *Ctenostreon*, woran die Skulptur denken ließe.

Maße: Schätzungsweise Höhe der Schale \pm 38.

Material: Bruchstück eines doppelschaligen Exemplares.

Sonstiges Vorkommen: *Lima inaequicostata* kommt in den Nord- und Südalpen vor (Karn-Rhät).

Lima (*Ctenostreon* ?) sp.

Ein Bruchstück eines ziemlich großen, flachen Limiden mit schuppenförmig bestachelten derben Rippen läßt eine Zugehörigkeit zu *Ctenostreon* wahrscheinlich erscheinen. Auffällig ist die Größe dieses Fragmentes, welches auf eine Schalenhöhe von ca. 60 mm hinweist. Zu der im tiefen alpinen Lias auftretenden *Lima* (*Ctenostreon*) *tuberculata* TERQ. besteht keine Beziehung. Das Stück befindet sich in der Sammlung der Geologischen Bundesanstalt in Wien. Es trägt den Fundort „Fischerwiese“ und die Herkunft von der Korallenfundstelle ist sehr wahrscheinlich.

Lima (Mantellum) cf. subdupla STOPPANI

Taf. II, Fig. 5a—b

Im Rhät und tiefen Lias erscheint eine Gruppe kleiner gerippter Limen, deren Systematik nicht vollkommen klar ist und die unter verschiedenen Namen in der Literatur zu finden sind.

BISTRAM (1903, Taf. III, Fig. 6—16) hat versucht, diese Verhältnisse zu klären und gibt ausgezeichnete Abbildungen unter den Namen *Lima (Mantellum) pectinoides* Sow. und *Lima (Mantellum) aff. hausmanni* DKR. Diese Nomenklatur erwies sich aber nicht als haltbar (TRAUTH, 1909, S. 85; GOETEL' 1917, S. 135; DIENER, 1923, S. 109). Man ist für die kleinen radial berippten rhätischen und tiefliasischen Limen wieder zu dem Artnamen STOPPANI'S zurückgekehrt.

Das kleine aus vier einzelnen Valven bestehende Material kann zur Klärung der Stellung dieser Limen nicht beitragen. Die schräg-ovalen kleinen Valven besitzen kleine Ohren und haben wechselnden Umriß, meist schief länglich, vereinzelt aber auch mehr rundlich. Sie tragen 15—16 Rippen. Zwischen, bisweilen auch auf den Rippen kann man feine radiale Linien, aber keine Duplikatur der Berippung erkennen. Das Schloß ließ sich nur sehr unvollkommen freilegen. Soweit erkennbar, ist eine ähnliche Struktur, wie bei den von BISTRAM (l. c.) dargestellten Limen, vorhanden.

Die Limen von der Fischerwiese haben somit etwas weniger Rippen als die *Lima subdupla* aus den Karpaten, für welche GOETEL (l. c.) 20 Rippen als Regel angibt. GOETEL (l. c. S. 137) betont aber auch, daß die „Berippung wechselvoll“ ist. STOPPANI (l. c.) beschreibt 22 Rippen und hält seine *Lima subdupla* für identisch mit „*Plagiostoma duplum*“ bei QUENSTEDT (1858, S. 47, Taf. IV, Fig. 4—6) aus den Pylonoten-Schichten Schwabens. QUENSTEDT bildet u. a. auch Exemplare mit geringerer Rippenzahl ab und erwähnt auch die feinen radialen Linien.

Es wird hier dem Vorgang von TRAUTH (1909, S. 85) gefolgt und für diese kleinen Limen der Name *Lima (Mantellum) subdupla* STOPP. angewandt.

Maße:	Höhe	Länge
Größtes Stück	12	ca. 9,3
kleinstes Stück	8	8,3

Material: Zwei linke und zwei rechte Valven.

Sonstiges Vorkommen: Frankreich, Nord- und Südalpen (Rhät); Frankreich, Schwaben, Nord- und Südalpen (Unterlias).

Lima (Radula ?) cf. angulata MÜNSTER

Taf. II, Fig. 4a—b

Eine kleine Bivalve aus der Coll. HAAS, als „*Pecten* oder *Lima*“ bezeichnet, erwies sich nach Präparation und Reinigung als *Lima* mit einigermaßen kennzeichnender Skulptur. Diese besteht aus stärkeren Radialrippen, zwischen

welche sich feinere Nebenrippen einschalten. Es sind bei dem vorliegenden Stück nur in der Regel ein bis höchstens zwei Zwischenrippen entwickelt. Man kann aber an der Art der Einschaltung erkennen, daß die Zahl der Nebenrippen mit dem Wachstum der Schale steigt und diese bei größeren Exemplaren zahlreicher sind. Die Rippen werden von feinen Zuwachsstreifen gitterartig gekreuzt, wobei diese besonders in den Zwischenräumen der Rippen unter der Lupe in Erscheinung treten. Diese Skulptur ist recht ähnlich jener, wie sie BITTNER (1895, S. 173 ff., Taf. XXII, Fig. 3—6) von *Lima angulata* beschreibt und darstellt. Diese Art hat zwar in der Regel mehrere Zwischenrippen, doch wechseln diese Verhältnisse und ändern sich überdies im Laufe des Wachstums. Bei dem Exemplar von der Fischerwiese handelt es sich wahrscheinlich um ein relativ junges Individuum. Es ist dieser Art weitaus am ähnlichsten. Die Frage, ob die kleinen Unterschiede zu einer Abtrennung von der stratigraphisch älteren Art *Lima angulata* ausreichen, kann ohne größeres Material nicht entschieden werden.

Maße: Länge (parallel zum Vorderrand) 15,4, Breite (senkrecht zum Vorderrand) 14,0.

Material: Eine an den Rändern etwas beschädigte rechte Valve (Coll. HAAS).

Sonstiges Vorkommen: Südalpen (Ladin, inklusive Cordevol), Dinariden (Anis), Basilicata (Karn).

Mysidioptera sp.

Eine Wirbel- bzw. Schloßregion einer linken Schale ließ zunächst an die aus der alpinen Obertrias oft zitierte Bivalve *Isognomum* (= *Perna*) *exile* (STOPP.) denken. Eine genaue Untersuchung zeigt aber, daß keine Spuren vorhanden sind, die als Ligamentgruben gedeutet werden könnten. Die Schalenaußenseite dieses Bruchstückes ist glatt und zeigt nur Spuren konzentrischer Zuwachslinien. Außerdem liegt eine Mergelkalkplatte vor, welche die Innenseite einer etwa hoch-rechteckigen Bivalve ausgewittert zeigt. Auch hier handelt es sich um eine linke Schale. In einer Ecke des viereckigen Umrisses springt der spitze Wirbel nach vorne vor. Obwohl die Ränder dieser Muschel etwas verwittert sind, so müßten auch hier bei einem Perniden wenigstens Spuren der Ligamentgruben am Schloßrand sichtbar sein, was aber nicht der Fall ist. Auf derselben Platte befindet sich die Schloßregion einer weiteren linken Schale, die sich ebenso verhält. Es handelt sich daher offenbar um einen späten Vertreter der Gattung *Mysidioptera*, die ihre Hauptverbreitung in der Trias vom Karn abwärts hat.

Maße: Ganze Schale auf dem Gesteinstück. Länge (parallel zum Schloßrand) 28, Höhe (Schloßrand bis Unterrand) 35.

Material: Loses Vorderende mit Wirbel und Teil der Schloßregion, ausgewitterte Innenseite einer ganzen Schale, Fragment einer Schaleninnenseite mit Schloßregion, ausgewittert. Alles linke Valven.

Sonstiges Vorkommen: Gattung in den Südalpen (Skyth-Karn), Bakony (Karn-Hauptdolomit), Apennin (Karn), Bihar-Gebirge, Rumänien (Rhät, nomen nudum bei KUTASSY, 1931, S. 232: „*M. hungarica*“).

Lithodomus sp.

Taf. III, Fig. 1 a—b

In einem Thamnasterienstock eingebohrt liegt ein gut erhaltenes Exemplar einer *Lithodomus* vor. Am Hinterende ist es etwas beschädigt, doch kann man erkennen, daß der Umriß der Schale mehr als doppelt so lang als hoch gewesen sein muß. Mit diesen Proportionen scheiden fast alle bekannten triadischen Lithodomen für einen näheren Vergleich aus. Zu erwähnen wäre noch, daß die erhaltenen Schalenreste einen seidig glänzenden Überzug auf dem Steinkern bilden und auch bei stärkerer Vergrößerung keine andere als eine Skulptur konzentrischer Zuwachslinien erkennen lassen. Arten mit feinen radialen Strukturen, wie *Lithodomus (Botula?) cassiana* BITTNER (Cordevol) oder *Lithodomus tirolensis* TAUSCH aus den „Grauen Kalken“ der Südalpen (Lias) scheiden damit ebenfalls aus dem Vergleich aus. Durch ihre kurze gedrungene Form völlig anders gestaltet ist die rhätische „*Lithodomus*“ *jaba* WINKLER, die OSSWALD wohl mit Recht für keine Bohrmuschel sondern einen *Modiolus* hält (OSSWALD, 1930, S. 743).

Die meiste Ähnlichkeit im langgestreckten Umriß, der bereits an die jüngeren Lithodomen der Kreide und des Tertiärs erinnert, hat *Lithodomus prisca* GIEBEL aus dem germanischen Muschelkalk. Eine Identifizierung mit dieser Art wäre, nicht allein wegen des stratigraphischen Abstandes, gewagt. Das Stück von der Fischerwiese gestattet infolge seiner Beschädigung am Hinterende nicht die Ermittlung einer genauen Längen-Höhen-Proportion. Diese wäre aber im Hinblick auf den Mangel anderer kennzeichnender Merkmale bei dieser Muschel für die artliche Bestimmung oder die Aufstellung einer neuen Art wohl unerlässlich.

Das Vorkommen dieser Bohrmuschel besitzt einige ökologische Bedeutung, insoferne es wohl auf einen Biotop geringerer Tiefe hinweist.

Maße: Erhaltene Länge 22,8, geschätzte Gesamtlänge ± 26 , größte meßbare Höhe 11,8.

Material: Ein doppelschaliges Exemplar, Hinterende beschädigt.

Dimyodon ex aff. *wöhrmanni* BITTNER

Taf. III, Fig. 2 a—b

Eine kleine doppelschalige Bivalve, auf den ersten Blick von ostreiden oder anomienartigen Habitus, erwies sich als zu dieser Spondyliden-Gattung gehörig. Es muß dabei vorausgeschickt werden, daß die Gattung *Dimyodon* hier im Sinne von BITTNER (1895, S. 217ff.) und DIENER (1923, S. 118) gebraucht wird und die zahnlose *Dimyopsis* nicht mit *Dimyodon* vereinigt wird (wie bei ZITTEL-BROILI, 1924, S. 425).

Die gewölbte linke Valve ist ebenso, wie die rechte flache Schale mit blätterigen, unregelmäßigen konzentrischen Anwachsstreifen bedeckt, die an dem vorliegenden Exemplar teilweise abgerieben sind. Der Wirbel ist etwas nach vorne gerückt und überragt den Schloßbrand. Dieser ist ein ganz gerader Spalt, mit dem sich die flache rechte Schale anschließt. In diesem Spalt kann man bei entsprechender Vergrößerung an mehreren Stellen eine Reihe kleiner Zähnen, ähnlich einem taxodonten Schloß, erkennen. Die flache rechte Schale ist teilweise unregelmäßig konkav, läßt aber — zumindest im vorliegenden Erhaltungszustand — eine Anheftung nicht mehr sicher erkennen.

Die Abbildung von *Dimyodon wöhrmanni* BITTNER (1895, S. 219), bei WÖHRMANN (1889, Taf. VIII, Fig. 4—6) als „*Dimyodon intusstriatum* EMMRICH“, zeigt deutlich die Zahnreihen am Schloßbrand, ist aber bedeutend kleiner als das Stück von der Fischerwiese. Da bei dieser äußerlich unregelmäßig geformten Gattung die Bestimmung stets auf Merkmalen der Schaleninnenseite basiert, ist eine sichere Identifizierung dieses doppelschaligen Exemplars nicht möglich. Eine erfolgreiche Präparation der Innenseite ist wenig wahrscheinlich und würde den einzigen Beleg zerstören. Es wird deshalb mit Vorbehalt der *Dimyodon* von der Fischerwiese mit der stratigraphisch und geographisch nächsten Art aus dem Karn der Nordalpen in nomenklatorische Verbindung gebracht.

Eine Beziehung zu *Dimyodon richthofeni* BITTNER aus St. Cassian (Cordevol), *D. argyropuli* SKUPHOS aus den nordalpinen Partnach-Schichten (Ladin) oder *D. pateria* BÖHM aus dem Karn der Bäreninsel, läßt sich nicht motivieren. Immerhin aber zeigen diese Arten, daß von dieser Gattung auch größere Dimensionen erreicht werden.

Maße: Länge 15,3, Höhe (Wirbel-Unterrand) 15,5.

Material: Ein doppelschaliges Exemplar.

Sonstiges Vorkommen: Nordalpen (Karn).

Dimyopsis intusstriata (EMMRICH)

Die durch radiale Runzelung der Schaleninnenseite der festgewachsenen rechten Valve leicht erkennbare Muschel ist in dem Material von der Fischerwiese mehrfach vertreten. Durch Abscheuerung ist die Skulptur teilweise un deutlich, doch ist die Bestimmung gesichert.

Die relativ weite stratigraphische Verbreitung dieses Formenkreises (ab Cordevol) ist bekannt. Die Art reicht vom Rhät bis in den Lias, darf aber als kennzeichnendes Element besonders rhätischer Faunen gelten (vgl. ZAPFE, 1963, S. 238). Die vorliegenden Stücke dürfen z. T. als großwüchsig angesehen werden, während diese Art in der reinen Kalkfazies des Oberrhät (Adnet, ZAPFE, l. c.) aber auch in den Kössener Schichten in der Regel kleiner zu bleiben scheint.

Maße: Länge des größten Exemplares 19.

Material: Drei rechte auf Korallenstöcken, bzw. einem Fragment von *Lopha* cf. *haidingeriana* festgeheftete Schalen.

Sonstiges Vorkommen: Nord- und Südalpen, Karpaten, Apennin, Schweiz, England, Frankreich (Rhät-Lias).

Ostrea hinnites STOPPANI

Taf. III, Fig. 6

Ein Bruchstück, das auf einem harten Substrat (Korallen- oder Hydrozoenstock?) aufgewachsen ist, gleicht vollkommen der Abbildung bei STOPPANI (1861, Taf. XVII, Fig. 10). Die unregelmäßig gebogenen, wellig verlaufenden feinen radialen Rippen gleichen durchaus der zitierten Abbildung.

Maße: Größter Durchmesser des Bruchstückes 30.

Material: Ein auf einer Unterlage aufgewachsenes Fragment einer linken Valve.

Sonstiges Vorkommen: Nord- und Südalpen (Rhät).

Ostrea (Lopha) haidingeriana EMMRICH

Taf. III, Fig. 7 a—b

Auf diese vielgestaltige Art dürfen wohl ohne Bedenken einige Austern bezogen werden. Die zwar etwas idealisierten Abbildungen bei STOPPANI (1861, Taf. XVI, Fig. 1—11) veranschaulichen gut die Variabilität dieser Bivalve. — Die Austern von der Fischerwiese sind durch relativ scharfe Falten ausgezeichnet, wie sie für diese Art kennzeichnend sind. Das Stück Taf. III, Fig. 7 a entspricht ungefähr der Form, die STOPPANI (l. c.) als „*Ostrea Marshii*?“ bezeichnete. — Die Sammlung der Geologischen Bundesanstalt in Wien enthält aus den Zlambach-Mergeln des Hallstätter Salzberges ein längliches Exemplar, das durchaus einer Wuchsform dieser Art gleicht, wie sie in den Kössener Schichten der Nordalpen oft gefunden wird.

Maße: Größtes Exemplar Taf. III, Fig. 7 a, Länge 38,5, Breite 30,0.

Material: Zwei linke Schalen.

Sonstiges Vorkommen: Nord- und Südalpen, Karpaten, Schweiz (Rhät).

Mysidia aequilateralis STOPPANI

Taf. III, Fig. 4 a—b

Eine ganze Reihe z. T. im weichen Mergel deformierter Steinkerne wird auf diese Art bezogen. Maßgebend für diese Identifizierung ist die Übereinstimmung mit den Abbildungen bei FRECH (1904, Fig. 39, S. 28). Diese beiden Exemplare*) aus mergeligen Kössener Schichten von Hindelang in Ober-

*) Leider ist dieses Material in der Staatlichen Sammlung für Paläontologie und historische Geologie in München nicht mehr vorhanden und dürfte durch Kriegseinwirkung verloren gegangen sein.

bayern scheinen auch im Erhaltungszustand mit den zahlreichen Stücken aus den Zlambach-Mergeln übereinzustimmen. Bisweilen erhaltene umkristallisierte Schalenreste erweisen diese Muschel als ziemlich dünnchalig, woraus sich die häufige Deformation der Steinkerne erklärt. Der Schloßapparat ist an dem Material von der Fischerwiese nicht erhalten. Auch scheint diese Region von dieser Bivalve überhaupt unbekannt zu sein, sodaß deren taxonomische Stellung nicht völlig gesichert scheint. Es ändert dies jedoch nichts an der Tatsache, daß eine relativ häufige Bivalve der Zlambach-Mergel der Fischerwiese mit einer Muschel identifiziert werden kann, die im Rhät der Nord- und Südalpen vorkommt.

Maße: Zwei größte Exemplare. Proportionsunterschied wahrscheinlich infolge der Deformation der Steinkerne.

	Länge (parallel zum Schloßrand)	Höhe senkrecht auf den Schloßrand)
I	43	33
II	36	32

Material: Steinkerne z. T. mit Resten der umkristallisierten oder kreidigen Schale von 7 rechten und 4 linken Valven.

Sonstiges Vorkommen: Nord- und Südalpen (Rhät).

Hippopodium sp.

Taf. IV, Fig. 1 a—b

Eine kleine längliche Bivalve mit dicker blätteriger Schale, offenbar zu den Modiolopsiden gehörig, wurde zunächst mit *Myoconcha* verglichen. Dieser Vergleich war wegen der ähnlichen Form — Stellung des Wirbels am Vorderende — und wegen des Vorkommens in der Obertrias naheliegend. Bei eingehender Untersuchung stellte sich jedoch heraus, daß eine Übereinstimmung mit diesen Bivalven aus den Raibler Schichten nicht vorhanden war. Während gewisse Unterschiede in der Form der Schalenoberseite in Anbetracht der Variabilität mancher *Myoconcha*-Arten nicht sehr schwerwiegend sind, läßt sich auch die Schaleninnenseite, vor allem die Vorderregion mit *Myoconcha* nicht in Übereinstimmung bringen (vgl. *Myoconcha lombardica* HAUER u. a. bei WAAGEN, 1907, Taf. XXXII, Fig. 16). Das Vorderende der Schale von *Myoconcha* ist nämlich, von der Innenseite gesehen, stets ziemlich spitz und der vordere Muskeleindruck liegt ganz nahe dem Vorderrand.

Die Muschel von der Fischerwiese bietet hingegen von der Innenseite her ein ganz anderes Bild (Taf. IV, Fig. 1 b). Das Vorderende ist stumpf und enorm verdickt, sodaß eine breite Platte entsteht, die durch parallele Schalenlamellen fein gerieft ist. Der vordere Muskeleindruck liegt im Inneren der Schale, im gegenständlichen Falle noch durch Sediment verdeckt. Die Ausbildung dieser Platte und die Lage des vorderen Muskels sind neben dem übrigen Habitus dieser Muschel kennzeichnend für die Gattung *Hippopodium*. Unter den

Stücken von *Hippopodium ponderosum* Sow. aus dem Unterlias von Gloucester, England, in der Geologisch-Paläontologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums, befanden sich auch Exemplare, die sich in der Ausbildung eines langen stumpfen Cardinalzahnes der rechten Valve, der geriefen Platte und der tiefen Lage des vorderen Muskeleindrucks durchaus ähnlich erwiesen. Es ist kein Zweifel, daß diese Bivalve zur Gattung *Hippopodium* gehört. — Nach DACQUÉ (1934, S. 219 und 538) ist die Gattung *Hippopodium* (s. l.) durchaus auf den Jura beschränkt, während *Hippopodium* (s. str.) liasisch ist.

Das *Hippopodium* von der Fischerwiese ist somit der erste Nachweis dieser Gattung in der Obertrias.

Obwohl sehr wahrscheinlich eine neue Art vorliegen dürfte, wird der einzige bisher vorhandene Beleg zur Aufstellung einer neuen Spezies als nicht ausreichend erachtet. Die Bivalve von der Fischerwiese wird daher bestimmt als *Hippopodium* sp.

Maße: Länge (parallel zum Schloßrand) 34,5, Höhe (senkrecht zum Schloßrand) 18,5, größte Dicke (= höchste Wölbung über der Kommissurebene) 9,7.

Material: Eine linke Valve.

Sonstiges Vorkommen: *Hippopodium* (s. str.) bisher aus dem außer-alpinen Lias Europas bekannt.

Gastropoda

Worthenia turbo (STOPPANI)

Taf. IV, Fig. 2a—b

1897 *Pleurotomaria marmorea* KOKEN, Taf. VII, Fig. 1.

Die Untersuchung dieses von KOKEN (l. c.) als „*Pleurotomaria marmorea*“ beschriebenen Gastropoden führte zu einem überraschenden Ergebnis. KOKEN (l. c.) bildet auf Taf. VII unter Fig. 1 und 2 zwei Gastropoden als *Pleurotomaria marmorea* ab, deren Bilder eindeutig zeigen, daß sie nicht identisch sein können. Fig. 1 stellt ein Exemplar aus den Zlambach-Mergeln der Fischerwiese dar, das in der Sammlung der Geologischen Bundesanstalt in Wien aufbewahrt wird und untersucht werden konnte. Fig. 2 stammt aus dem roten Gastropoden führenden Hallstätterkalk (Nor) des Millibrunnkogels am Raschberg bei Goisern, Oberösterreich (= Lokalität „Sandling“ der älteren Literatur). Die Abbildung der Schnecke von der Fischerwiese ist sehr gut gelungen und man darf wohl dasselbe für die Fig. 2 annehmen. Die beiden Abbildungen zeigen zwei durchaus verschiedene Pleurotomariaceen, die bisher in der Literatur stets beide als „*Pleurotomaria marmorea*“ zitiert wurden.

Das Stück von der Fischerwiese zeigt nun eine auffällige Ähnlichkeit mit der von STOPPANI (1860, Taf. II, Fig. 20—22) beschriebenen „*Pleurotomaria* (?) *turbo*“, welche jetzt zu *Worthenia* gestellt wird (*Sisenna* bei OSSWALD, 1930, S. 736). Der einzige Unterschied gegenüber *Worthenia turbo* (STOPP.) besteht allein in den ungefähr doppelt so großen Dimensionen der Schnecke von der Fischerwiese. *Worthenia turbo* kommt sowohl im Rhät der Nord- wie

der Südalpen vor. OSSWALD (1930) bildet diese Schnecke aus dem Rhät des Risserkogelgebietes bei Tegernsee, Oberbayern, ab und der Verfasser fand diesen Gastropoden in den Kössener Schichten des Eibenberges bei Ebensee, Oberösterreich (ZAPFE, 1949, S. 243). Ein Exemplar vom Eibenberg konnte mit dem Stück von der Fischerwiese verglichen werden und zeigt weitgehende Übereinstimmung. Beide besitzen auf den Flanken der Umgänge vier stumpfe Kiele, die Oberkante der Umgänge ist durch kurze, knotenförmige Querfalten verziert. Diese werden bei dem Exemplar von der Fischerwiese von spiralen Reifen gequert, die nur bei schräger Beleuchtung sichtbar werden (vgl. KOKEN, l. c. Taf. VII, Fig. 1). Das Stück aus den Kössener Schichten, das nur in Steinkernerhaltung vorliegt, läßt dieses spirale Element nicht mehr erkennen. Auch an dem Exemplar von der Fischerwiese, das noch Teile der umkristallisierten Schale besitzt, ist auf den umlaufenden Kielen der Umgänge das Schlitzband nicht mit Sicherheit identifizierbar. Die diesbezüglichen Angaben in der Beschreibung von KOKEN (l. c. S. 22) sind unklar. Es kann daher auch dieses sehr gut erhaltene Stück zur Frage der systematischen Stellung dieser Art nichts beitragen.

Fest steht jedoch, daß dieser Gastropode von der Fischerwiese mit einer seit langem bekannten rhätischen Schnecke übereinstimmt. Er ist — wahrscheinlich standortsbedingt — großwüchsiger als die Formen aus den Kössener Schichten. Dieselbe Erscheinung wurde auch bei der Bivalve *Myophoria inflata* festgestellt (vgl. S. 427).

Der Name „*Pleurotomaria marmorea* KOKEN“ muß nun den Stücken aus dem norischen Hallstätterkalk des Millibrunnkogels vorbehalten bleiben, die nicht Gegenstand dieser Untersuchung sind.

Maße: Größter Durchmesser des Gehäuses ± 31 , Höhe, gemessen in der Axe des Gewindes 22.

Material: Ein vollständiges Exemplar mit teilweiser Schalenerhaltung (Sammlung der Geologischen Bundesanstalt in Wien).

Sonstiges Vorkommen: Nord- und Südalpen (Rhät).

Kokenella (?) *pettoides* n. sp.

Taf. IV, Fig. 3a—c

Es war zunächst naheliegend das gut erhaltene einzige Gehäuse mit der Art *Kokenella pettos* KOKEN aus dem norischen Hallstätterkalk zu vergleichen. Diese Art zeigt innerhalb der Gattung *Kokenella* die extremste Asymmetrie, insofern eine Seite des scheibenförmigen Gehäuses nabelförmig vertieft, die andere dagegen abgeflacht bis leicht konvex gewölbt ist. In diesem kennzeichnenden Merkmal besteht Übereinstimmung. Außerdem zeigt die abgeflachte Seite geschwungene Zuwachsstreifen, die in Abständen an ihrem äußeren Ende zu einem flachen, auf der Schlußwindung zu einem stärkeren Knoten anschwellen. Auch in diesem Merkmal trifft die von KOKEN (1897, S. 44) abgefaßte Beschreibung der *Kokenella pettos* für das Exemplar von der Fischer-

wiese zu, während seine Abbildungen diese Merkmale nicht alle gut erkennen lassen (KOKEN, 1897, Taf. I, Fig. 6, Taf. II, Fig. 9).

Es konnten die zwei in der Sammlung des Geologisch-Paläontologischen Institutes der Universität in Göttingen befindlichen Originale zu den zitierten Abbildungen KOKEN's verglichen werden. Dabei stellte sich heraus, daß die Ähnlichkeit mit der *Kokenella* von der Fischerwiese zwar beträchtlich ist, daß aber auch Unterschiede festzustellen sind. Die Schnecke aus dem Zlambach-Mergel ist großwüchsiger, besitzt eine deutlichere Erhabenheit der einen Gehäuseseite (Unterseite). Auf der konkaven, vertieften Oberseite ist nur eine schwache Skulptur erkennbar, während diese bei *Kokenella pettos* gut ausgeprägt ist. Als hauptsächlichster Unterschied aber ist zu werten, daß auf der flachen Seite die Sichelrippen nicht nur am Außenende einen Knoten tragen (wie bei *K. pettos*), sondern daß auch am inneren Rand der Umgänge deutliche Knoten sitzen.

Dieses Merkmal schließt eine Identifizierung mit *K. pettos* aus. Da aber außerdem die systematisch wichtige Feinskulptur der Externseite des Gehäuses weitgehend abgeschliffen ist, kann diese Schnecke vorläufig nur mit Vorbehalt als neue Art [*Kokenella* (?) *pettoides*] zur Gattung *Kokenella* gestellt werden.

Diagnose: Ähnlich der *Kokenella pettos* mit abgeflachter, leicht konvexer Unterseite, mit sichelförmigen Zuwachslinien, diese in Abständen zu Sichelrippen verstärkt, die sowohl gegen die Naht als auch gegen die Außenseite zu kleinen Knoten anschwellen.

Differentialdiagnose: Von der sehr ähnlichen *K. pettos* verschieden durch das Vorhandensein einer zweiten inneren Knotenreihe auf der flachen Gehäuseseite; ferner durch stärkere Erhabenheit der flachen Gehäuseseite, durch Abrundung des Außenrandes, der bei *K. pettos* zugescharft ist. (Die Skulptur der konkaven Gehäuseseite ist wohl schwächer als bei *K. pettos*, was aber auch durch den Erhaltungszustand bedingt sein kann).

Derivatio nominis: *pettoides* = *pettos*-ähnlich. Unter Bezugnahme auf die Ähnlichkeit mit *Kokenella pettos*.

Locus typicus: Fischerwiese bei Alt-Aussee, Steiermark, Österreich.

Stratum typicum: Zlambach-Mergel (Rhät).

Holotypus: Gehäuse auf Taf. IV, Fig. 3, aufbewahrt in der Typensammlung der Geologisch-Paläontologischen Abteilung am Naturhistorischen Museum in Wien unter Nr. 706/1967.

Maße: Größter Durchmesser des Gehäuses 18, größte Höhe des letzten Umganges 7,3, größte Breite des letzten Umganges 5,6.

Material: Ein auf der Oberseite etwas beschädigtes Gehäuse.

Trochotoma cf. *vetusta* TERQUEM

Taf. IV, Fig. 4a—c

Die Zugehörigkeit dieser stumpfkegeligen, nur mit konzentrischen Längsreifen skulpturierten Pleurotomariaceen zur Gattung *Trochotoma* (= *Ditrema-*

ria bei WENZ, 1938) ist leicht zu erkennen. Die hinter der Außenlippe bei dieser Gattung vorhandenen ein bis zwei Löcher (für die Analöffnung) sind bei keinem der vorliegenden Stücke erhalten. Es ist dies aber ein Mangel, den die meisten in der Literatur abgebildeten Exemplare von *Trochotoma* (bzw. *Ditremaria*) aufweisen.

Die Basis des Gehäuses ist konkav. Der Querschnitt der Umgänge gleicht etwa einem Rhombus. der Gehäusewinkel beträgt 75° . Die konkave Basis des Gewindes zeigt sichelförmige Zuwachslinien. Die Unterkante des Gewindes ist zu einem dünnen Wulst verstärkt. Darüber folgen vier Reifen, dann ein etwas stärkerer, dem Schlitzband entsprechend, über dem eine flacher geneigte Stufe mit vier dünnen Reifen bis zur Naht folgt. Die Skulptur besteht somit aus insgesamt zehn Längsreifen, die in zwei verschiedenen geneigten Streifen, über und unter dem Schlitzband, die Flanke der Umgänge bedecken.

Bei Durchsicht der Literatur konnte keine triadische Schnecke gefunden werden, die einigermaßen ähnlich wäre. Tatsächlich beginnt nach bisheriger Kenntnis die Gattung *Trochotoma* (= *Ditremaria*) mit *Trochotoma praecursor* (STOPP.) erst im Rhät. Auffallende Ähnlichkeit zeigen *Trochotoma clypeus* TERQ. und *T. vetusta* TERQ. aus dem untersten Lias von Hettange (TERQUEM, 1855, S. 267—268, Taf. XVI, Fig. 10 und 11). Während *T. clypeus* ein niedrigeres Gewinde hat, besteht mit *Trochotoma vetusta* weitgehende Ähnlichkeit. Die konkave Unterseite, Gehäusewinkel, die Skulptur aus Längsreifen sowie die stufenförmige Teilung der Flanken der Umgänge stimmen überein. Verschieden scheint dagegen die Zahl der Reifen im unteren Teil der Umgänge. Hier zeigt die Abbildung (l. c. Taf. XVI, Fig. 10) acht Spiralreifen und die Unterkante des Gehäuses etwas mehr gerundet als bei den Stücken von der Fischerwiese. Hier ist aber die Abbildung bei TERQUEM möglicher Weise nicht ganz naturgetreu. Die lateinische Diagnose spricht nämlich von einer „fascia sinus mediana“ und von Umgängen „angulatis, carinatis infra et supra quinque cingillatis . . .“ (l. c. S. 267). Es heißt also ausdrücklich, daß insgesamt zehn Reifen ausgebildet sind, was gut zu den Exemplaren der Fischerwiese, nicht aber zu der zitierten Abbildung paßt.

Da ein unmittelbarer Vergleich mit Originalen zur völligen Klärung dieses Sachverhaltes nicht möglich war, werden die Gastropoden von der Fischerwiese bestimmt als *Trochotoma* cf. *vetusta* TERQ. Mit anderen grundsätzlich ähnlichen Trochotomen aus dem Unterlias besteht keine nähere Übereinstimmung (z. B. Arten aus dem Lias Siziliens bei GEMMELLARO, 1882 und FUCINI, 1913).

Maße:

	Höhe des Gehäuses	Durchmesser an der Basis	Höhe der Schlußwindung
Größtes Exemplar	+17	+25	—
Abgebildetes Exemplar	+12	18	6,2

Material: Vier beschädigte Gehäuse. Dem abgebildeten Stück fehlen Mundrand und Spitze (Taf. IV, Fig. 4a—b).

Sonstiges Vorkommen: Unterster Lias von Hettange, Ostfrankreich.

Amberleyopsis ottohasii n. gen. n. spec.

Taf. V, Fig. 1—2

1909 *Amberleya* nov. spec. HAAS, S. 164, Taf. VI, Fig. 12.

1965 *Amberleya* sp. ZAPFE, S. 293, Taf. I, Fig. 5.

HAAS hatte schon 1909 das Vorkommen eines Amberleyiden in den Zlambach-Mergeln der Fischerwiese festgestellt, doch ist dieser Fund — ebenso wie die von ihm beschriebene *Trigonia zlambachiensis* — in der späten Literatur, besonders im Fossilium Catalogus, völlig übersehen worden (HAAS, 1909, S. 164, Taf. VI, Fig. 12). HAAS konnte nur ein Gewindefragment und das Bruchstück eines einzelnen Umganges beschreiben. Beide Objekte sind in der Sammlung des Paläontologischen Institutes der Universität in Wien aufbewahrt und konnten in diese Untersuchung einbezogen werden. HAAS erkannte den jurassischen Habitus dieser Schnecke, der sich nunmehr dieser spättriadischen Mollusken- und Brachiopodenfauna gut einfügt. Für die genaue Festlegung der taxonomischen Stellung dieser Schnecke reichte das HAAS verfügbare Material noch nicht aus. Zwei nahezu vollständige Gehäuse, die aus den Aufsammlungen der letzten Jahrzehnte vorliegen, ermöglichen nunmehr eine eingehende Beschreibung.

Es ist bemerkenswert, daß unter den wenigen bisher artlich bestimmbaren Schnecken des norisch-rhätischen Dachstein-Riffkalkes dieser Gastropode mit Sicherheit erkannt werden kann (ZAPFE, 1965, S. 293, Taf. I, Fig. 5).

Obwohl die Zugehörigkeit dieses Gastropoden zu den Amberleyiden schon seit langem bekannt war, erwies sich die gattungsmäßige Einordnung dieser neuen Form doch als recht schwierig. DACQUÉ (1936) hat sich mit dieser Gruppe und ihren stammesgeschichtlichen Beziehungen befaßt. Er stellt u. a. fest, daß alle von DESLONGCHAMPS (1860) als *Eucyclus* beschriebenen Arten in der neueren Literatur unter dem Namen *Amberleya* laufen. Ferner stellt er fest: „man muß den Formenfolgen . . . Gewalt antun“, wenn man wie COSSMANN (1915, S. 48ff.) *Amberleya* und *Eucyclus* getrennt hält (DACQUÉ, 1936, S. 535). In der späteren Literatur (z. B. WENZ, 1938, S. 263ff.) wird aber im Anschluß an COSSMANN stets diese Trennung beibehalten, obwohl die gegebenen Gattungsdiagnosen nur geringe Unterscheidungsmerkmale darbieten. Diese Umstände kennzeichnen die Schwierigkeiten, die der Zuordnung des Gastropoden von der Fischerwiese zu einem Genus entgegenstehen. Dazu kommt ferner die Tatsache, daß KUTASSY (1940, S. 339) ziemlich verschiedenartige Triasgastropoden zu *Amberleya* stellt, was einerseits eine sehr weite Fassung dieser Gattung voraussetzt, wobei andererseits gleichzeitig die Gattung *Eucyclus* als selbständig anerkannt wird. Bei WENZ (1938) figurieren diese Formen wieder als verschiedene Genera der Amberleyidae.

Wenn man nun über die gattungsmäßige Zugehörigkeit dieses Gastropoden entscheiden soll, so steht zunächst die Ähnlichkeit mit *Amberleya* (s. l.), auch größenmäßig, im Vordergrund, eine Beziehung, die schon von HAAS (1909) konstatiert wurde. Eine unmittelbare Identifizierung mit *Amberleya* (s. str.) bzw. *Eucyclus* ist aber nicht möglich, da in den sehr ähnlichen Diagnosen beider Gattungen als wesentliche Skulpturmerkmale stets Spiralkiele, spirale Knoten- und Stachelreihen angeführt werden. Die vorliegende Schnecke zeigt aber auch eine deutliche Querskulptur (vgl. Abbildung und Diagnose), die nach derzeitigem Kenntnisstand eine Vereinigung mit *Amberleya* s. str. oder *Eucyclus* nicht angebracht erscheinen läßt. Als Unterschied zwischen *Amberleya* und *Eucyclus* gibt (WENZ, 1938, S. 263 ff.) den bei *Amberleya* konkaven, bei *Eucyclus* fast geraden Spindelrand an. In diesem Merkmal würde eindeutig Übereinstimmung mit *Amberleya* s. str. bestehen. — Eine weitere Schwierigkeit für die Einordnung dieses Gastropoden ergibt sich aus dem Widerspruch zwischen seinem relativ hohen geologischen Alter (Rhät) und der komplizierten Skulptur, die durchaus an jurassische, sogar oberjurassische Arten in ihrer Spezialisationshöhe erinnert. LYCETT beschreibt eine allerdings sehr kleine „*Amberleya tricincta*“ aus dem Forest Marble (Oberer Dogger) Englands, die vom normalen Habitus der Amberleyiden abweichend eine zwar nicht übereinstimmende, aber grundsätzlich ähnliche Kombination von Spiral- und Querskulpturen aufweist, wie die Schnecke von der Fischerwiese. Diese aber läßt sich mit ihrer Skulptur in keine der von DACQUÉ zusammengestellten Typenreihen einordnen, die von der Trias ausgehend zu verschiedenen jurassischen Amberleyiden hinführen sollen (DACQUÉ, 1936, S. 536 ff.). Es ergibt sich daraus die Notwendigkeit, innerhalb der Amberleyiden für den Gastropoden von der Fischerwiese eine eigene Kategorie zu errichten, die vorläufig keine unmittelbaren Zusammenhänge mit späteren, aber auch nicht mit älteren Gattungen dieser Familie erkennen läßt. Immerhin ist die Tatsache festzustellen, daß bei verschiedenen triadischen Amberleyiden neben spiralen auch Querskulpturen vorkommen, ohne daß jedoch eine Ähnlichkeit mit dem Gastropoden von der Fischerwiese vorhanden wäre.

Für den taxonomischen Rang müssen die neuesten systematischen Darstellungen bei WENZ (1938, S. 263 ff.) und BROOKES KNIGHT, COX et al. (1960, S. 305 ff.) berücksichtigt werden. Hier werden den Amberleyiden zahlreiche selbständige Gattungen untergeordnet und das Genus *Amberleya* s. str. auf eine relativ kleine Gruppe beschränkt. Für die vorliegende neue Form muß daher ebenfalls ein neues Genus errichtet werden, für welches der Name *Amberleyopsis* vorgeschlagen wird.

Genus-Diagnose: Ähnlichkeit der Gehäuseform, der konkaven Spindel und der spiralen Skulptur mit der Gattung *Amberleya*, verbunden mit einer kräftigen Querskulptur aus kurzen Falten.

Spezies-Diagnose: Das spitzkegelförmige Gewinde besteht aus mindestens fünf Umgängen (Embryonalwindungen unbekannt). Die Skulptur zeigt auf der Schlußwindung kurze, senkrechte Falten, die in der Mitte des Umganges

angeordnet sind und nach oben gegen die Naht und gegen die Basis des Gehäuses verflachen. Auf den älteren Umgängen sitzen diese Falten knapp über der unteren Naht und verflachen auf halber Höhe des Umganges. Diese kurzen knotenförmigen Falten werden von zwei, auf der Schlußwindung von drei Spiralkielen gequert, die an den Kreuzungsstellen auf den Falten zwei bzw. drei kleine Spitzen bilden. Die flacher geneigte „Schulter“ der Umgänge über der Faltenreihe, trägt sechs feine, wellig verlaufende Spirallinien. Unter der Faltenreihe, nur auf der ziemlich niedrigen Schlußwindung sichtbar, befinden sich an der Basis des Gehäuses wieder sechs Spiralreifen, von denen jeder zweite kräftiger hervortritt. Die Innenlippe ist konkav und verdeckt den Nabel. Die Außenlippe — soweit noch erkennbar — hatte keine Besonderheiten. Der Querschnitt der Mündung und der Umgänge ist rundlich. Die mäßig dicke Schale hat in dem vorliegenden Erhaltungszustand eine weiße Färbung, elfenbeinartige Konsistenz und besteht aus Aragonit. Der Gehäusewinkel beträgt bei dem nicht deformierten Holotypus 44° (Taf. V, Fig. 1).

Differential-Diagnose: Die Gattung und Art *Amberleyopsis ottohaasi* läßt sich mit keinem der bisher aus der Trias beschriebenen Amberleyiden identifizieren oder in eine nahe Beziehung bringen. Ähnlichkeiten bestehen mit jurassischen Vertretern der Gattungen *Amberleya* und *Eucyclus*. Von *Amberleya* ist *Amberleyopsis* durch die faltenförmigen Querskulpturen auf den Umgängen unterschieden. Gegenüber *Eucyclus* kommt als weiterer Unterschied der konkave Spindelrand hinzu. Beziehungen zu anderen jurassischen Amberleyiden-Gattungen scheinen nicht vorhanden. LYCETT (1863, Taf. XLI, Fig. 14) bildet einen sehr kleinen kegelförmigen Gastropoden (7 mm hoch) als *Amberleya tricincta* LYC. aus dem Forest Marble (Bathonian) Englands ab, der eine ähnliche Verbindung spiraler Skulpturelemente mit Querfalten zeigt (drei Spiralreifen von Querfalten gekreuzt). Die Zugehörigkeit dieser Form zu *Amberleya* s. str. wäre noch zu prüfen. — DESLONGCHAMPS (1860, Taf. XI, Fig. 4) bildet einen ähnlich skulpturierten Gastropoden als *Brachytrema wrighti* COTTEAU aus dem Callovien Frankreichs ab. Er unterscheidet sich durch zahlreiche Spiralreifen an der Basis der Schlußwindung, Fortsetzung der Querfalten auf die „Schulter“ der Umgänge. Außerdem müßte die Gattung *Brachytrema* eine an der Basis breit ausgeschnittene Mündung haben, was auf der zitierten Abbildung allerdings nicht zu erkennen ist. COSSMANN (1906, S. 18) zitiert diesen Gastropoden noch als *Brachytrema*. Eine Beziehung von *Amberleyopsis* zu *Brachytrema* besteht keinesfalls.

Derivatio nominis: *Amberleyopsis* von ὄψις = Aussehen, äußere Erscheinung, der *Amberleya* ähnlich sehend. *ottohaasi* nach Prof. Dr. O. HAAS (Reno, Nevada, USA), der diesen Gastropoden auf der Fischerwiese 1909 entdeckte und erstmalig beschrieb.

Locus typicus: Fischerwiese bei Altaussee, Steiermark, Österreich.

Stratum typicum: Zlambach-Mergel (Rhät).

Holotypus: Exemplar auf Taf. V, Fig. 1, aufbewahrt in der Typen-

sammlung der Geologisch-Paläontologischen Abteilung am Naturhistorischen Museum in Wien unter Nr. 707/1967.

Maße:	Größte erhaltene Höhe des Gehäuses	Schätzungs- weise Gesamt- höhe	Höhe des letzten Umganges	Größter Durch- messer der Schluß- windung	Gehäuse- winkel
Holotypus (Taf. V, Fig. 1)	44,4	ca. 48	19	30,6	ca. 44°
Zweites Exemplar (etwas deformiert)	38	ca. 42	17	29,6	ca. 45°

Material: Zwei ziemlich vollständige Gehäuse (vgl. Maße). Außerdem ein Gewinde ohne Schlußwindung und ein Fragment eines Umganges (Coll. HAAS, vgl. HAAS, 1909, Taf. VI, Fig. 12a—b).

Sonstiges Vorkommen: Dachstein-Riffkalk der „erratischen Blöcke“ auf der Falnbergalm bei Gosau, Oberösterreich (Nor/Rhät).

Eucycloscala cf. eminens KOKEN

1909 *Eucycloscala* sp. HAAS, S. 164.

Ein Steinkern mit geringen Schalenresten wurde schon von HAAS (l. c.) auf diese Gattung bezogen. Die wenigen Reste der Schale und Skulptur, ebenso wie die ungefähre Größe, stimmen gut zu *Eucycloscala eminens* KOKEN aus dem sevatischen Hallstätterkalk des Steinbergkogels bei Hallstatt (KOKEN, 1897, Taf. XX, Fig. 1). Die Spitze des Gewindes fehlt, etwa im gleichen Ausmaß, wie bei dem Original KOKEN's.

Maße: Größter Durchmesser der Schlußwindung 24,5, erhaltene Höhe des Gehäuses in der Axe gemessen 23,5, Gesamthöhe ca. 27.

Material: Ein Steinkern (Coll. HAAS).

Sonstiges Vorkommen: Steinbergkogel bei Hallstatt (Obenor, „Sevat“).

Zygopleura sp.

Taf. V, Fig. 4

Unter den großen turmförmigen Gastropoden der Fischerwiese (vgl. S. 449) befinden sich auch einige Steinkern-Fragmente mit Schalenresten, die eine kräftige Skulptur erkennen lassen. Leider reicht das Material für eine exakte Bestimmung nicht aus.

Die Gewinde sind an den Nähten stark eingeschnürt, der darüber folgende Umgang springt weit vor mit einer umlaufenden Reihe kräftiger Knoten, welche die Form kurzer Querfalten haben. Die zwischen der Knotenreihe und der Naht folgende Flanke des Umganges läßt an dem schlecht erhaltenen Material keine Skulptur erkennen. Der Gehäusewinkel beträgt etwa 30°.

Hierher werden mit Vorbehalt auch einige Steinkerne bzw. Gewinde-

bruchstücke gestellt, welche keine Schalenreste mehr aufweisen, aber durch einen rundlichen Querschnitt der Windungen mit gewölbten Flanken gekennzeichnet sind. Spuren der umlaufenden Knotenskulptur sind auf den Steinkernen bei schräger Beleuchtung stellenweise erkennbar. Auch das von HAAS (1909, Taf. VI, Fig. 13) abgebildete Steinkernfragment wird mit Wahrscheinlichkeit hierher zu stellen sein.

Grundsätzlich ähnliche *Zygopleura*-Arten sind aus dem Perm von Timor beschrieben (*Zygopleura crassa* WANNER, 1922, Taf. CLII, Fig. 2). Ähnlich sind weiters *Zygopleura*-Arten des tiefen Lias, mit denen schon KITTL (1903, S. 91) die großen Schnecken von der Fischerwiese verglichen hat: *Zygopleura verrucosa* (TERQ.) aus dem untersten Lias von Hettange (TERQUEM, 1855, Taf. XVII, Fig. 9) und *Zygopleura morencyana* (TERQ.) aus dem Infralias des Nivernais (DARESTE DE LA CHAVANNE, 1912, Taf. XVI, Fig. 6). Zu *Zygopleura (Anulifera) variabilis* ZAPFE aus dem rhätischen Dachsteinkalk des Tennengebirges besteht nur eine entfernte Ähnlichkeit, da dort die Knotenskulptur wesentlich schwächer ist (ZAPFE, 1962, Taf. II).

Maße:	erhaltene Höhe	geschätzte Gesamthöhe	Höhe des letzten erhaltenen Umganges	Größter Durchmesser des letzten erhaltenen Umganges
Taf. V, Fig. 4	34	—	16	26
Längstes erhaltenes Gewindebruchstück	88,5	ca. 120	24	37

Material: Neun Steinkerne bzw. Gewindebruchstücke.

Tyrsoecus (Stephanocosmia) subulatus (DITTMAR)

Taf. IV, Fig. 7

Diese Schnecke ist verhältnismäßig reichlich vertreten und wird auch von HAAS erwähnt (1909, S. 164, „*Coronaria* cf. *subulata*“). HAAS zögerte mit einer sicheren Identifizierung, da die ihm bekannten Exemplare viel kleiner waren als die von KOKEN (1897) beschriebenen. Tatsächlich sind die meisten Stücke von der Fischerwiese bei übereinstimmender Skulptur auffallend zierlich, was vielleicht standortsbedingt ist. Es liegen nunmehr in dem größeren Material aber auch Stücke von durchaus normalen Dimensionen vor (Taf. IV, Fig. 7). Diese lassen über die Identität mit den von KOKEN aus den Zlambach-Schichten von Rossmoos bei Goisern beschriebenen keinen Zweifel mehr (KOKEN, 1897, Taf. XXIII, Fig. 3—4). Vergleicht man dagegen das von KOKEN aus dem norischen Hallstätterkalk abgebildete Exemplar (KOKEN, 1897, Taf. XV, Fig. 13—14), so scheinen gewisse Unterschiede zu bestehen. Es war aber möglich, wenigstens einen Teil der Originale KOKEN's in der Geologischen Bundesanstalt zu vergleichen und es zeigte sich dabei, daß die Fig. 14 auf Taf. XV ziemlich mißlungen ist. Es ist deshalb durchaus angängig die Stücke, von der Fischer-

wiese sowohl mit jenen aus den Zlambach-Schichten von Rossmoos als auch mit jenen aus dem Hallstätterkalk zu identifizieren.

Maße:	erhaltene Höhe	Durchmesser der Umgänge	
		größter	kleinster
Größtes Exemplar (Taf. IV, Fig. 7)	20,4	6,8	2,8
kleinstes Exemplar	7,2	2,5	1,3

Material: 17 Gehäusebruchstücke.

Sonstiges Vorkommen: Hallstätterkalk des Millibrunnkogels am Raschberg bei Goisern, OÖ. (Nor.) Zlambach-Schichten (*Choristoceras*-Mergel teste KOKEN, l. c. S. 8) vom Rossmoos bei Goisern (Rhät?).

Coelostylina sp.

Taf. V, Fig. 5

Vier Steinkerne spitzkegelförmiger Gewinde mit bauchigen Umgängen werden zu dieser Gattung gestellt, die hier in dem sehr weiten Sinne aufgefaßt ist, wie bei KUTASSY (1940, S. 380ff.) und ähnlichen Umfang besitzt, wie bei WENZ (1938, S. 390ff.) die Familie Coelostylinidae.

Die Umgänge sind gebauht, Schalenreste zeigen eine glatte Oberfläche. Die Höhe des letzten Umganges entspricht fast der halben Höhe des Gehäuses. Der Gehäusewinkel beträgt 50°. Die Beschaffenheit der Spindel wurde bei einem Exemplar mittels eines Schnittpräparates untersucht. Leider zeigt sich hier, daß die Bestimmung der Gastropoden von der Fischerwiese auch in diesem Merkmal erschwert ist. Der Spindelhohlraum ist von bituminösem Kalzit erfüllt, der in der Farbe und Beschaffenheit der umkristallisierten Schalen-substanz sehr ähnlich ist. Immerhin kann bei genauer Untersuchung eindeutig erkannt werden, daß die Spindel hohl war und die Bestimmung des Gastropoden als *Coelostylina* (s. l.) gerechtfertigt ist.

Maße:	erhaltene Höhe des Gehäuses	Größter Durch- messer des letzten Umganges	Höhe des letzten Umganges
Beide größten Exemplare			
I	+36	22,5	18,0
II	+40	29	21,8

Material: Zwei Steinkerne mit Schalenresten; zwei weitere kleine Steinkern-Fragmente aus Schlußwindung und einem Umgang bestehend.

Undularia (Pustulifer ?) sp.

Taf. V, Fig. 3

Steinkerne mit oder ohne Schalenreste von großen turmförmigen Gastropoden sind von der Fischerwiese unter verschiedenem Namen in der Literatur

zitiert („*Protocerithium*“ bei HAAS, 1909, S. 164; „cf. *Cerithium verrucosum* TERQ.“ bei KITTL, 1903, S. 91). Trotz der seither erfolgten beträchtlichen Vermehrung des Materiales erwies sich eine sichere Bestimmung und Benennung dieser wahrscheinlich neuen Formen noch immer als unmöglich (vgl. S. 447). Das Ensemble ähnlicher Schnecken aus der Obertrias von Timor (KRUMBECK, 1924, Taf. VII) enthielt bei näherer Betrachtung nichts unmittelbar vergleichbares.

Die turmförmigen Schnecken von der Fischerwiese lassen sich — abgesehen von vorläufig ganz unbestimmbaren Gewindebruchstücken — in zwei Gruppen gliedern. A) Mehr minder glatte Steinkerne mit geringer Wölbung der Gewindeflanken und B) Steinkerne und Schalenfragmente mit Spuren einer kräftigen Skulptur (vgl. *Zygopleura*, S. 447). In den vorläufig ganz unbestimmten Steinkernen verbergen sich wahrscheinlich weitere derzeit noch nicht erfaßbare Formen.

Die hier zu beschreibenden glattschaligen Kerne zeigen vereinzelt Reste der umkristallisierten Schale mit einer Skulptur umlaufender Reihen pustelförmiger Knoten (Taf. V, Fig. 3). Wo diese Schalenreste allerdings fehlen, bieten die glatten im Profil ziemlich flachen Umgänge keine kennzeichnenden Merkmale. Es darf aber wohl angenommen werden, daß diese ganze Gruppe von Belegen in verschiedenem Erhaltungszustand wenigstens gattungsmäßig zusammengehört. Die Gehäusewinkel liegen bei 27° und darunter. Ähnliche Steinkerne aus dem Muschelkalk des Elsaß hat KOKEN (1898, Taf. III, Fig. 1—2) auf *Pustulifer* bezogen.

Maße: Der untere Teil (Schlußwindung) eines großen Exemplars läßt auf eine Höhe des Gehäuses von etwa 160 schließen. Größte Höhe der Schlußwindung 51, größter Durchmesser der Schlußwindung 55. Kleineres Stück (Taf. V, Fig. 3), erhaltene Höhe 63, geschätzte Gesamthöhe ca. 90, größte Höhe der Schlußwindung 29, Durchmesser der Schlußwindung 31.

Material: Fünf Steinkerne bzw. Bruchstücke von Steinkernen.

Naticopsine indet.

Ein Steinkern aus der Coll HAAS als *Naticopsis* sp. bestimmt (HAAS, 1909, S. 164) kann bei dem derzeitigen Stand der systematischen Aufgliederung nicht mehr gattungsmäßig benannt werden. Die Zugehörigkeit zur Subfamilie Naticopsinae bleibt aber sehr wahrscheinlich. Zu der Form des Steinkernes würde *Fedaiella* am ehesten passen. — Ähnliche Steinkerne kommen im Dachstein-Riffkalk des Gosaukammes, Dachsteingebiet, vor.

Maße: Durchmesser der Schlußwindung 36, Höhe des Steinkernes in der Axe des Gewindes gemessen 37,6.

Material: Ein Steinkern (Coll. HAAS).

Neritopsis armata MÜNSTER

Taf. IV, Fig. 5 a—c

Diese weitverbreitete Art ist durch ein Gehäuse belegt, das nur am unteren Rand der Mündung etwas beschädigt ist. Das dicke Gehäuse läßt die kennzeichnenden Skulpturelemente erkennen und die von KITTL (1892, Taf. V, Fig. 3—9) ausgezeichnet dargestellte Vielgestaltigkeit dieser Art ermöglicht eine Identifizierung des vorliegenden Stückes. Die Originale KITTL's in der Geologisch-Paläontologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien konnten nebst zahlreichen anderen Exemplaren dieser Art verglichen werden. Es befinden sich darunter Stücke, die dem Beleg von der Fischerwiese durchaus gleichen. Auffällig ist nur, daß dieses Exemplar eine breitere Innenlippe besitzt als fast alle Stücke aus St. Cassian. Unter den von KITTL als „forma plicata“ bezeichneten befinden sich auch solche, die — wenn auch kleiner — eine dem Stück von der Fischerwiese ähnliche Innenlippe besitzen. Da KITTL (l. c.) einen ganzen Formenkreis zu einer Art vereinigt und nur „formae“ unterscheidet, darf die Schnecke von der Fischerwiese auch zu dieser Art gestellt werden. Die Entscheidung, ob die obertriadischen Formen von jenen der cordevolischen Typuslokalität etwa unterartlich abgetrennt werden sollen, muß weiteren Funden und einem größeren Material aus der Obertrias vorbehalten bleiben. — KUTASSY hat aus dem Hauptdolomit Ungarns eine „*Neritopsis armata* var. *plicata* MÜNSTER“ bestimmt (KUTASSY, 1936, Taf. XI, Fig. 2). Das Stück zeigt nicht die Form der Mündung. — Verwandt mit diesem Formenkreis ist *Neritopsis compressula* GÜMBEL aus dem Hochfellenkalk, die AMMON als „Nachkommen“ von *Neritopsis armata* ansieht (AMMON, 1892, S. 174, Fig. 12).

Maße: Durchmesser der Schlußwindung 10, Höhe des Gehäuses in der Axe gemessen ca. 12.

Material: Ein fast vollständiges Gehäuse.

Sonstiges Vorkommen: Formenkreis einschließlich der Unterarten in den Südalpen (Cordevol bis Karn), Bakony und Bihargebirge (Karn), Sizilien (Karn) Umgebung von Budapest (Nor).

Neritopsis armata obliqua KUTASSY

KUTASSY beschreibt eine *Neritopsis*, die in Form und Größe weitgehend einer Schnecke von der Fischerwiese entspricht (KUTASSY, 1937, Taf. II, Fig. 8—11). Leider ist dieses Exemplar infolge seines ungünstigen Erhaltungszustandes für eine Abbildung nicht geeignet, bietet aber ausreichende Merkmale für den Vergleich und die Bestimmung. Ob die von KUTASSY (l. c.) beschriebene Unterart („Varietät“) tatsächlich bei dem vielgestaltigen Formenkreis der *Neritopsis armata* zu belassen ist, kann mit dem vorliegenden Exemplar nicht entschieden werden. Es bleibt hier nur die Feststellung, daß der von KUTASSY aus dem Oberkarn beschriebene Gastropode auch auf der Fischerwiese vorkommt. Eine ebenfalls ähnliche Form beschreiben LEONARDI

und FISCON (1959, Taf. III, Fig. 17) als „*Neritopsis armata* MÜNSTER var. indet.“ aus den Cassianer Schichten von Cortina d'Ampezzo.

Maße: Durchmesser der Schlußwindung 27, Höhe des Gehäuses in der Axe des Gewindes gemessen 21.

Material: Ein ganzes, teilweise oberflächlich korrodiertes Gehäuse.

Sonstiges Vorkommen: Kodru-Moma-Gebirge, Siebenbürgen, Rumänien (Oberkarn).

Promathilda (?) n. sp.

Taf. IV, Fig. 6

Ein kleiner getürmter Gastropode ist gekennzeichnet durch tief konkave Flanken und einen über der Naht scharf vorspringenden, kleine Knoten tragenden Kiel. Eine oberflächliche auffallende Ähnlichkeit besteht mit *Protorcula subpunctata* (MÜNSTER) aus den Cassianer Schichten (KITTL, 1894, Taf. VII, Fig. 50—56). Die durch verschiedene Erhaltungszustände bedingte Vielgestaltigkeit dieser Art scheint diese Ähnlichkeit noch zu unterstreichen. Dasselbe gilt hinsichtlich der ähnlichen Dimensionen. Ein Merkmal schließt jedoch die Zugehörigkeit zur Gattung *Protorcula* aus: Auf der Schlußwindung ist unter dem scharfen Hauptkiel noch ein zweiter schwächerer Kiel vorhanden. An diesem tieferen Kiel stoßen die Umgänge aneinander und es folgt ihm die Naht. Der gekörnelte Hauptkiel sitzt etwas höher, etwa im ersten Drittel des Umganges. Diese Verhältnisse sind verschieden von *Protorcula* und besonders von *Protorcula subpunctata*. Die Naht wird bei *Protorcula* von zwei glatten oder geknoteten Spiralwülsten begleitet (vgl. Diagnose bei WENZ, 1938, S. 396), was für den vorliegenden Gastropoden nicht zutrifft. Seine Merkmale sind noch am besten mit der in der Trias verbreiteten Gattung *Promathilda* vereinbar (vgl. Diagnose von *Promathilda* s. str. bei WENZ, 1939, S. 660). Spuren weiterer spiraler Skulpturen sind stellenweise sichtbar, doch scheinen auch feinere Strukturen durch Abscheuerung verloren gegangen zu sein. Dieser nicht ganz befriedigende Erhaltungszustand ist auch der Grund, weshalb auf die Aufstellung einer neuen Art verzichtet wird.

Maße: Höhe des Gehäuses 15,6, Durchmesser der Schlußwindung 8,2, Gehäusewinkel 20°.

Material: Ein ziemlich vollständiges Gehäuse.

Promathilda an *Cheilotomona* sp. indet.

Ein sehr kleiner Gastropode, vollständig, nur an der Mündung etwas beschädigt, wurde von HAAS (1909, S. 164) als „*Promathildia*?“ angeführt. Die in der Mitte scharf gekielten Umgänge sind etwas abgerieben und zeigen keine Feinskulptur mehr. Die einfachen, gekielten Umgänge würden zu manchen *Promathilda*-Arten passen. Die relativ gedrungene Gesamtform des kleinen getürmten Gehäuses ist wieder ähnlicher manchen *Cheilotomona* (= *Chilotoma*)-Arten von St. Cassian (vgl. KITTL, 1891, Taf. III, Fig. 23—25). Mangels der

Schalensulptur (Schlitzband etc.) ist aber eine Zugehörigkeit zur Gattung *Cheilotomona* (= *Chilotoma*) nicht zu beweisen.

Maße: Erhaltene Höhe 11,5, Durchmesser der Schlußwindung 6, Höhe der Schlußwindung 5,8, Gehäusewinkel 28°.

Material: Ein fast vollständiges Gehäuse (Coll. HAAS).

Pseudamaura (?) sp. indet.

Taf. IV, Fig. 8a—b

Es liegen Steinkerne etwas verlängert eiförmiger Gastropoden-Gehäuse vor, die aus Fragmenten zu urteilen unter den Mollusken der Fischerwiese nicht allzu selten sind. Keines der Exemplare besitzt die Schale in einigermaßen guter Erhaltung. Es haften aber jedem der Kerne Schalenreste an, die erkennen lassen, daß eine Skulptur aus spiralen Längsriefen das Gehäuse bedeckt hat. An einigen Stücken sind auch Strukturen in den Schalenresten erkennbar, die wahrscheinlich auf eine in der Schalensubstanz angelegte Farbzeichnung hinweisen. Wie an einem Exemplar erkennbar, muß die Innenlippe dick gewesen sein und hat den Nabel bedeckt. Bei unverdrückten Steinkernen ist die Schlußwindung an der Mündung hoch und bauchig und nimmt etwa 70% der Gesamthöhe des Gehäuses ein. Der einzige Gastropode der alpin-mediterranen Trias, der in Größe und ungefährer Form des Steinkernes verglichen werden kann, ist *Pseudamaura* (?) *crassitesta* (KITTL), bei KITTL (1900, Taf. III, Fig. 17) als „*Amauropsis* (?) *crassitesta*“ angeführt. Diese auch bei KITTL in ihrer Gattungszugehörigkeit unsichere Schnecke aus dem Hauptdolomit des Bakony ist wohl ähnlich und hinsichtlich ihrer stratigraphischen Stellung nicht weit entfernt. Eine Identität mit den Schnecken der Fischerwiese ist aber nicht sehr wahrscheinlich, da bei der ungarischen Form nichts von einer Spiralsulptur bekannt ist. — Erwähnenswert ist die Ähnlichkeit der vorliegenden Steinkerne mit *Pseudamaura* (= *Ampullospira*) *infraliasica* (COSSMANN) aus dem Infralias des Nivernais, Frankreich. Diese Schnecke zeigt eine deutliche Längssulptur aus spiralen Linien, erscheint aber im Umriß der Umgänge etwas schlanker (DARESTE DE LA CHAVANNE, 1912, Taf. XVI, Fig. 11).

Unter den Exemplaren von der Fischerwiese ist keines so gut erhalten, daß es die Grundlage für die exakte Beschreibung einer neuen Art bilden könnte. Es wird deshalb dieses bemerkenswerte Faunenelement nur durch eine Abbildung und Beschreibung hier mitgeteilt.

Maße:	Höhe des Gehäuses	Höhe der Schlußwindung	größter Durch- messer der Schlußwindung
Besterhaltene Exemplare (Taf. IV, Fig. 8a)			
I	ca. 44	32	34
II	40	27	27,6

Material: Fünf Steinkerne mit Schalenresten.

Sonstiges Vorkommen: Vergleichbare Formen im Hauptdolomit Ungarns (Karn-Nor?) und im französischen Infralias.

Cephalopoda

Choristoceras marshi HAUER

Taf. VI, Fig. 3a—b

Es ist ein Teil — etwa die Hälfte — des letzten Umganges erhalten. Kennzeichnend an diesem Fragment ist vor allem die Skulptur der Externseite. Man sieht hier die Rippen über den Rücken hinwegsetzen, doch sind sie in einer medianen Furche etwas eingedrückt. Zu beiden Seiten der Furche stehen stumpfe Knoten. Diese Anordnung, ebenso wie die feine Skulptur der Zuwachsstreifen auf der erhaltenen Schale, stimmen mit *Choristoceras marshi* vollkommen überein und finden sich bei keiner anderen aus der alpinen Obertrias beschriebenen Art. Übereinstimmung mit *Choristoceras marshi* besteht auch in der Größe. Es konnten Exemplare aus dem Rhät des Kendelbachgrabens, Osterhorngruppe, Salzburg, für den Vergleich herangezogen werden. Ein kleiner Unterschied ist vielleicht darin zu erblicken, daß der bei dem Fragment von der Fischerwiese erhaltene Umgang etwas niedriger erscheint, als bei den vorhandenen Vergleichsstücken aus dem Kendelbachgraben. Einerseits kann dies auf einer geringfügigen Deformation beruhen, andererseits zeigt *Choristoceras marshi* eine nicht unbeträchtliche Variabilität, die MOJSISOVICS (1893, Taf. CXXXV und CXXXVI) zur Abtrennung einer Art *Ch. subrhaticum* veranlaßte, die später wieder mit *Choristoceras marshi* vereinigt wurde (vgl. DIENER, 1915, S. 100). MOJSISOVICS (l. c.) unterschied auch eine „var. *robusta*“. Auch finden sich unter den zahlreichen bei diesem Autor abgebildeten Exemplaren auch solche mit relativ niedrigem letzten Umgang. Die Bestimmung des Stückes von der Fischerwiese kann als gesichert angesehen werden. — Es stammt aus den in die Korallenmergel eingeschalteten grauen, harten Kalkbänkchen, welche Lumachellen aus Molluskenbruchstücken und Korallenfragmenten etc. enthalten.

Maße: Schätzungsweise Durchmesser des ganzen Gehäuses 18—20, größte Höhe des erhaltenen Umganges 6, größte Dicke dieses Umganges 6,2.

Material: Ein Bruchstück der letzten Windung.

Sonstiges Vorkommen: Zahlreich im Kendelbachgraben, Osterhorngruppe, Salzburg; ein fragliches Exemplar aus Kössen, Tirol (Rhät).

Choristoceras sp.

Zwei kleine Fragmente von Choristoceren mit ziemlich spitzen Stacheln auf der Externseite und verhältnismäßig abgeflachtem Querschnitt der Umgänge gehören zu jenen Formen, die MOJSISOVICS (1893) als „Choristocerata

externe-aurita“ zusammengefaßt hat. Das eine, besonders spitz bestachelte Stück könnte zu *Ch. rhaeticum* GÜMBEL, das andere etwa zu *Ch. zlamense* MOJS. gehören.

Arcestes sp. indet. ex gr. der *Arcestes galeati*

Ein Bruchstück eines inneren Kernes darf so bestimmt werden. Es zeigt eine von einem Schalenwulst herrührende Furche, die gerade über den Rücken hinwegsetzt. Dieses Merkmal ist kennzeichnend für die Gruppe der „galeaten Arcesten“. Der Kern läßt nur undeutliche Suturen erkennen. Ein zweites noch kleineres Bruchstück eines inneren Kernes zeigt ebenfalls dieses Merkmal. — Ein dickes, irisierendes Schalenfragment der Nabelregion eines sehr großen *Arcestes* darf mit einiger Wahrscheinlichkeit ebenfalls auf einen großen galeaten Arcesten bezogen werden.

Maße: (größeres Kernbruchstück) rekonstruierter Durchmesser \pm 48, Dicke des Umganges 21.

Material: Zwei Bruchstücke innerer Kerne.

Sonstiges Vorkommen: Galeate Arcesten sind nur aus dem Nor der Alpen bekannt und reichen vereinzelt in das Rhät.

Arcestes (Stenarcestes) polysphinctus MOJSISOVICS

Taf. VI, Fig. 1a—c

Der vorliegende gekammerte innere Kern ist beschädigt. Er ist gut gekennzeichnet durch die zahlreichen radialen Einschnürungen, die unter sämtlichen aus der alpinen Obertrias beschriebenen Ammoniten nur bei dieser Art vorkommen. Auf dem vorhandenen Fragment sind vier Furchen erkennbar, was zu der von MOJSISOVICS (1873, S. 146) angegebenen Zahl von etwa sieben auf dem letzten Umgang gut passen würde. Übereinstimmend mit dieser Art ist auch die ziemlich flache Form des Gehäuses und der offene Nabel. Ein geringfügiger Unterschied besteht nur darin, daß der Verlauf der Furchen etwas weniger nach vorne gebogen und somit gerader ist, als bei dem Holotypus. Auch der Bau der Lobenlinie — fünf Auxiliarloben außerhalb der Nabelkante — ist grundsätzlich ähnlich.

Der geringe Unterschied im Verlauf der Furchen auf dem Steinkern dürfte sich daraus erklären, daß sich Abbildung und Beschreibung bei MOJSISOVICS (l. c.) auf ein Wohnkammer-Exemplar beziehen und die Form des inneren Kernes an dem Originalmaterial (Geologische Bundesanstalt, Wien) nicht sichtbar ist. Das Typusmaterial, das verglichen werden konnte, macht hinsichtlich Größe und Proportionen die Zugehörigkeit des Kernes von der Fischerwiese zu dieser Art ebenfalls durchaus wahrscheinlich.

Maße: Größter erhaltener Durchmesser des Steinkernes	29,5
größte Höhe des letzten erhaltenen Umganges	17
größte Dicke des Steinkernes	14

Material: Ein beschädigter innerer Kern.

Sonstiges Vorkommen: Hallstätterkalk des Sommeraukogels bei Hallstatt, Oberösterreich (Unternor).

Placites sp.

Ein Steinkern-Bruchstück mit Schalenfragmenten zeigt Teile der Suturen. Diese lassen die Zugehörigkeit zu dieser Gattung erkennen. Das verdrückte Bruchstück erlaubt keine Messungen, doch muß es sich um eine größere Form mit etwa 60 bis 80 mm Durchmesser gehandelt haben.

Material: Bruchstück des gekammerten Teils.

Sonstiges Vorkommen: Die Gattung *Placites* in den Alpen, Dinariden, in Ungarn, Siebenbürgen, Sizilien, Himalaya, Indonesien, Nordamerika (Karn bis Nor).

Rhacophyllites neojurensis (QUENSTEDT)

Taf. VI, Fig. 2a—b

Ein Fragment einer gekammerten Windung erwies sich zweifelsfrei als zu dieser Art gehörig. Auf einer Seite konnten durch Abschleifen der Schale die Suturen bloßgelegt werden, die vom Nabel bis zur Externseite ausgezeichnet erkennbar sind und alle Merkmale der Art erkennen lassen. *Rhacophyllites debilis* (HAUER) kommt nicht in Betracht, sowohl wegen seines viel schlankeren Querschnittes als auch wegen des abweichenden und zierlicheren Baues der Lobenlinie (beide Lateralsättel diphyllisch).

Das Fragment von der Fischerwiese zeigt den für *Rhacophyllites neojurensis* kennzeichnenden plumpen rundlichen Querschnitt der Umgänge und entspricht einem Exemplar mäßiger Dimensionen (vgl. Maße). Nach einem Vergleich mit vollständigen Stücken aus dem Hallstätterkalk darf auf einen Durchmesser des ganzen Gehäuses von etwa 110 mm geschlossen werden. Das Gehäuse war daher relativ klein im Vergleich zu den riesigen Exemplaren aus dem unternorischen Hallstätterkalk des Sommeraukogels bei Hallstatt (Durchmesser bis +530 mm! vgl. MOJSISOVICS, 1873, S. 37). Es hat den Anschein, als ob dieser Ammonit später nie mehr diese enormen Dimensionen erreicht hätte.

Es ist wichtig, darauf hinzuweisen, daß dieses Stück nicht abgerollt ist und den typischen Erhaltungszustand der Zlambach-Mergel der Fischerwiese aufweist: dunkelgrauer harter Mergel, in dem stellenweise unter der Lupe Crinoidendetritus zu sehen ist. Über die Herkunft aus den Zlambach-Schichten des Waldgrabens besteht kein Zweifel.

MOJSISOVICS (1873, S. 37) erwähnt überdies das Vorkommen von *Rhacophyllites debilis* (HAUER) in den Zlambach-Schichten der „Waldgrabenhäuser“, die sich ganz nahe dem Korallenfundpunkt „Waldgraben“ auf der Fischerwiese befinden.

Maße: Höhe des Umganges 28, größte Dicke des Umganges 30.

Material: Bruchstück einer gekammerten Windung.

Sonstiges Vorkommen: Hallstätterkalk der Nordalpen und Indonesien (Nor).

Zu den hier beschriebenen Ammoniten kommen noch folgende Orthocerida und Coleoidea (= Dibranchiata), die an anderer Stelle ausführlich beschrieben wurden (JELETZKY & ZAPFE, 1967).

Trematoceras cf. triadicum (MOJS.)

Orthocerida fam. nov. et gen. nov. indet. ?

Prographularia triadica FRECH

Austroteuthis kuehni JELETZKY & ZAPFE

Die Rostren von *Austroteuthis kuehni* sind durch eine verhältnismäßig große Zahl von Bruchstücken in den Aufsammlungen von der Fischerwiese vertreten. Ein vollständiges Rostrum stammt von dem Fundpunkt „Fischerwiese-West“ (vgl. JELETZKY & ZAPFE, 1967, Taf. II, Fig. 1). Ein Rostrum-Fragment hat den Fundort „Edalm“ bei der Zwieselalm (Dachsteingebiet). ebenfalls in Korallenmergeln der Zlambach-Schichten. Diese aus Aragonit bestehenden Rostren bilden die Grundlage einer Paläotemperatur-Bestimmung (siehe S. 471). — Stratigraphischen Wert besitzt von diesen vier Cephalopoden nur die Art *Trematoceras cf. triadicum* (MOJS.), die bisher aus karnischen Hallstätterkalken bekannt war, neuerdings aber auch aus norisch-rhätischem Dachstein-Riffkalk beschrieben worden ist (ZAPFE, 1965, S. 299).

Echinodermata

Die Bestimmung von Echinodermen der alpinen Obertrias stößt auf große Schwierigkeiten, die in gleicher Weise auf der unzureichenden Dokumentation als auch dem ungenügenden Kenntnisstand dieser Gruppe in der Obertrias beruhen. Eine zusammenfassende Bearbeitung der Echinodermen der alpinen Obertrias ist nie erfolgt, aber auch Bearbeitungen kleinerer Faunen fehlen aus neuerer Zeit fast vollkommen. Verschiedene der von STOPPANI (1862, Taf. XIX—XX) angeführten Echinidenreste lassen sich derzeit zur modernen Systematik noch in keine Beziehung setzen. — Eine monographische Bearbeitung aller in den verschiedenen Sammlungen liegenden Echinodermenreste würde die Schwierigkeiten voraussichtlich auch nur teilweise beheben, da das Material überwiegend aus vereinzelt Seeigel-Stacheln und -Plättchen sowie losen Crinoiden-Stielgliedern besteht und durch seine Dürftigkeit die Bearbeitung und Identifizierung erschwert. So gestaltet sich auch die Bestimmung und Beschreibung des Echinodermen-Materiales der Fischerwiese als schwierig und undankbar, obwohl sich im Laufe der jahrzehntelangen Aufsammlungen zahlreiche Reste angehäuft haben. Auf die Bestimmung mancher, nach dem derzeitigen Kenntnisstand noch ganz isolierter Stacheln und Stielglieder mußte verzichtet werden. Eine Aufführung unter „Entrochus“ oder „Radiolus“ erscheint in diesem Zusammenhang wenig sinnvoll. Es muß daher festgestellt werden, daß die folgende Aufzählung und Beschreibung wahrscheinlich noch nicht die gesamte Echinodermenfauna der Fischerwiese umfaßt. Für die

leihweise Überlassung von *Plegiocidaris*-Gehäusen und Stacheln aus dem nordalpinen Rhät (Kössener-Schichten) zu Vergleichszwecken im Rahmen dieser Arbeit ist der Verfasser sehr zu Dank verpflichtet den Herren Dr. H. KOLLMANN (Geol.-Paläont. Abteilung, Naturhistorisches Museum, Wien), Prof. Dipl. Ing. A. MARIANI (Wien) und Prof. G. ROSENBERG (Wien).

Encrinus cf. varians MÜNSTER

Ein sehr kleiner, flacher Trochit ist folgendermaßen zu kennzeichnen: Das kleine Scheibchen ist auf beiden Seiten mit einem wulstförmigen Rand versehen, sodaß die Artikulationsfläche etwas eingesenkt und die Außenwand des Stielgliedes abgerundet erscheint. Um eine glatte Area um den zentralen Kanal sind nicht ganz regelmäßige radiale Runzeln angeordnet (vgl. LAUBE, 1864, Taf. VIII a, Fig. 16; besonders ähnlich BROLI, 1904, Taf. XVII, Fig. 4).

Maße: Durchmesser 4,7, Höhe 1,4.

Material: Ein Stielglied.

Sonstiges Vorkommen: Südalpen (Cordevol).

Isocrinus (?) sp.

Ein kleines fünfkantiges Stielstück und ein Einzelglied sind korrodiert und lassen kein Detail mehr erkennen. Größenmäßig besteht Übereinstimmung mit dem aus dem alpinen Rhät häufig zitierten „*Pentacrinus bavaricus* WINKLER“, der in der neueren Literatur stets zu *Isocrinus* gestellt wird (vgl. BIESE, 1934).

Maße: Durchmesser 4—4,6.

Material: Einzelglied und kleines Stielbruchstück.

Balanocrinus sp.

Taf. I, Fig. 8

Ein Stielglied mit kennzeichnender Skulptur der Gelenkflächen kann mit dieser Gattung verglichen werden. Grundlage dazu boten vor allem die guten Abbildungen bei DE LORIO (1877—1879, Taf. XVII).

Das Stielglied hat abgerundet fünfeckigen Umriß, wobei die Seiten des Fünfeckes nicht eingezogen sondern nach außen gewölbt sind. Die Skulptur der Gelenkflächen besteht aus einem vertieften fünfstrahligen Stern aus lanzettförmigen Blättern, die vom Zentralkanal ausgehen. Von diesen Blättern entspringen kurze, kräftige Leisten, die sich jeweils mit jenen des benachbarten Blattes unter einem Winkel treffen und verschmelzen. Es entsteht so ein zierliches Muster, das zusammen mit dem deutlich abgerundeten fünfseitigen Umriß des Stielgliedes bei *Balanocrinus* vorkommt.

Mit den Stielgliedern dieser Gattung, die aus der alpinen Trias bekannt sind, besonders mit *Balanocrinus laevigatus* (MÜNSTER) aus St. Cassian besteht Ähnlichkeit, allerdings ohne daß eine artliche Identifizierung möglich wäre (vgl. LAUBE, 1865, Taf. VIII a, Fig. 21).

Maße: Durchmesser 6, Höhe 1.

Material: Ein Stielglied.

Sonstiges Vorkommen: Gattung in den Nordalpen (Skyth), Südalpen (Anis-Karn), weitverbreitet im Jura, bis Miozän.

Millericrinus (?) sp.

Taf. I, Fig. 9

Hierher werden eine Reihe runder, scheibenförmiger Stielglieder von flach zylindrischer Form gestellt. Das Bild der Artikulationsfläche ist gekennzeichnet durch einen kräftigen Zentralkanal, umgeben von einem glatten Hof, an den sich konzentrisch eine Außenzone mit zahlreichen, ziemlich feinen radialen Rippen anschließt. Dieses Muster erinnert durchaus an die in der Regel größer dimensionierten Stiele jurassischer Vertreter dieser Gruppe. In neueren Zusammenfassungen wird für die Ordnung die Bezeichnung *Millericrinida* gebraucht und den Familien *Dadocrinidae*, *Millericrinidae*, *Apiocrinidae* etc. übergeordnet (u. a. UBAGHS, 1953, nach SIEVERTS-DORECK). — Das Auftreten der *Millericriniden* in der alpinen Trias ist seit langem bekannt (vgl. BIESE, 1934, S. 205 ff.) und es ist sehr wahrscheinlich, daß die meisten unpublizierten im Hallstätterkalk, Pötschenkalk und norischen Zlambach-Schichten auftretenden runden, glatten Crinoidenstiele *Millericriniden* sind.

Die Zuweisung der vorliegenden Stielglieder zur Gattung *Millericrinus* s. str. ist derzeit wohl nicht mit Sicherheit zu begründen. Es lassen sich — zumindest vorläufig — keine zwingenden Argumente anführen, die eine Zugehörigkeit zu einem anderen Genus (z. B. *Apiocrinus*) ausschließen würden. Eine Entscheidung könnte wohl nur der Fund vollständiger Skelette, vor allem ganzer Kronen, in der alpinen Obertrias ermöglichen.

SIEVERTS-DORECK (1961) hat in neuerer Zeit aus dem Dachsteinkalk Crinoidenstiele als *Encrinus* cf. *granulosus* MÜNSTER und *Encrinus* cf. *cassianus* LAUBE beschrieben. Mit diesen stratigraphisch nahestehenden Funden besteht keine Ähnlichkeit. Hingegen findet sich der von SIEVERTS-DORECK (l. c.) als „*Entrochus* sp.“ erwähnte Typus „schwach-tonnenförmiger Stielglieder“ auch auf der Fischerwiese. Zahlreiche runde Stielglieder von diesem Fundort mit etwas sanduhrartig eingezogenen Seiten dürften vielleicht auch zu den *Millericrinida* gezählt werden.

Maße: Größtes Stielglied. Durchmesser 10,4, Höhe 3,2.

Material: Zehn einzelne Stielglieder.

Sonstiges Vorkommen: „*Millericrinus*“ wird angeführt aus dem Hallstätterkalk der Nordalpen (Nor) und aus den Préalpes Vaudoises (Rhät).

Plegiocidaris (?) sp.

Drei kleine Interambulacral-Platten dürfen mit großer Wahrscheinlichkeit zu dieser Genus gestellt werden. Sie zeigen eine große perforierte Stachelwarze auf einem crenulierten Sockel. Die Areole ist umrandet von einem Kranz

stärkerer Sekundärwarzen (± 20). Der gegen die Ambulacralia gerichtete Rand der Platte läßt auf eine feste Verbindung schließen. — Wenngleich die Bestimmung isolierter Interambulacral-Platten, ohne Kenntnis der Ambulacralia, immer etwas problematisch bleibt, so ist es auch im Hinblick auf die Dimensionen durchaus wahrscheinlich, daß eine der von STOPPANI (1862, Taf. XIX) aus dem Rhät beschriebenen *Plegiocidaris*-Arten vorliegt.

Maße: Breite 5,2 bzw. 5,8, Höhe 4,3 bzw. 5.

Material: Drei Interambulacral-Platten, eine beschädigt.

Die naheliegende Frage, ob unter den vorhandenen Stacheln eine Gruppe auf *Plegiocidaris* bezogen werden darf, kann nicht mit Sicherheit entschieden werden. Es scheinen hier grundsätzliche Unklarheiten zu bestehen, die im Rahmen dieser Faunenbeschreibung nicht beseitigt werden können. Als Typus der Stacheln von *Plegiocidaris* werden jene von *Plegiocidaris coronata* (SCHLOTH.) aus dem süddeutschen Malm angegeben (FELL, 1966, S. 333, Fig. 248—2f.). Diese gedrungen zylindrische Stachelform ist deutlich verschieden von den langen, dünnen Stacheln eines bestachelten Cidariden, den LEPSIUS (1878, Taf. V, Fig. 1) als *Plegiocidaris cornaliae* STOPP. aus dem Rhät der Südalpen abbildet. Auch ein *Plegiocidaris*-Gehäuse aus dem Rhät (Kössener Schichten) der Nordalpen wurde mit dünnen langen Stacheln zusammen gefunden, die eine feine Längsriefung aus gekörnten Rippen aufweisen (Coll. KOLLMANN). Ähnliche, fein längsgeriefte stabförmige Stacheln sind ziemlich zahlreich in dem Material von der Fischerwiese vorhanden (25 Bruchstücke) und werden hier mit Vorbehalt angeführt.

Cidaride indet.

Zwei Interambulacral-Platten unterscheiden sich von den als *Plegiocidaris* (?) sp. bestimmten durch größere Dimensionen und eine abweichende Skulptur. Während die Form der durchbohrten Stachelwarze auf crenuliertem Sockel dieselbe ist, fehlt am Rand der Areole der Kranz stärkerer Sekundärwarzen und man sieht auf der Oberfläche der Platte nur eine feine Körnelung. Diese Verhältnisse erinnern an manche Arten der jurassischen Gattung *Rhabdocidaris*.

Maße: Breite 10,2 bzw. 6,7, Höhe 8 bzw. 5,9.

Material: Zwei Interambulacral-Platten.

„*Cidaris*“ *subverticillata* COTTEAU

1862 *Cidaris verticillata* STOPPANI, Taf. XIX, Fig. 10—17.

1875—1880 *Cidaris subverticillata* COTTEAU, S. 246.

Diese kennzeichnenden Stacheln sind durch zahlreiche Fragmente belegt. Sie stimmen gut zu den meisten Abbildungen bei STOPPANI (1862, Taf. XIX, Fig. 10—17). Ebenso wie auf diesen Abbildungen sind manche Stacheln zwischen den groben Dornen glatt, während andere mit Warzen bedeckt sind.

Die seitlichen Dornen und Knoten am Schaft der Stacheln entsprechen allerdings nur in seltenen Fällen dem Artnamen und bilden dann reguläre Wirtel. Zumeist aber sind die Wirtel unvollständig und die Knoten und Dornen stehen dann mehr oder weniger unregelmäßig am Schaft des Stachels. Das ist aber auch bei einigen der von STOPPANI abgebildeten Stacheln der Fall (l. c. Taf. XIX, Fig. 10 und 17). In der Beschreibung bei STOPPANI heißt es u. a.: „*Quelquefois le verticille est incomplet ou rudimentaire*“ „*Les radioles que je rapporte à cette espèce sont très-variables par leur grandeur et par le développement des verticilles*“. Es erscheint demnach begründet, zahlreiche Stacheln von der Fischerwiese so zu bestimmen. Die Nomenklatur des zugehörigen Cidariden muß offen bleiben („*Cidaris*“). Es muß hier mit der Feststellung vorlieb genommen werden, daß eine Gruppe von Cidariden-Stacheln von der Fischerwiese mit solchen aus dem Rhät von Azzarola verglichen werden kann. Daß die Unregelmäßigkeit in der Anordnung der Dornen an manche jurassische Cidariden erinnert, soll nicht übersehen werden; es ist aber auch eine mehr oder weniger deutliche Anordnung in Wirteln mehrfach zu beobachten. — GOETEL (1917) beschreibt besonders große derartige Stacheln aus dem Rhät der Tatra.

Maße: Längstes Bruchstück 20 lang, 1,5—1,6 dick; dickstes Bruchstück 14 lang, maximaler Durchmesser 3,2.

Material: Dreißig Stachel-Fragmente.

Sonstiges Vorkommen: Nord- und Südalpen, Karpaten (Rhät).

„*Cidaris*“ cf. *wissmanni* DESOR

Bereits KITTL (1903, S. 92) bestimmte unter der obigen Bezeichnung Seeigelstacheln von der Fischerwiese. BATHER hat in seinen Abbildungen eine beträchtliche Vielgestaltigkeit der Stacheln dieser Art erfaßt und es ist sehr wahrscheinlich, daß zwei beschädigte Radiolen aus dem Material von der Fischerwiese zu dieser Art gehören. Einer zeigt am etwa stabförmigen Körper des Stachels Höcker in ziemlich unregelmäßiger Anordnung, der zweite, eher keulenförmig geformt, zeigt Höcker oder Pusteln in dichtstehenden Wirteln angeordnet. Beide Formen finden sich unter den Abbildungen bei BATHER (1909, Taf. XII, Fig. 352—366).

Maße: Größeres Bruchstück. Erhaltene Länge 20, Dicke 3,7.

Material: Zwei beschädigte Radiolen.

Sonstiges Vorkommen: Südalpen und Bakony (Cordevol).

Cidariden-Radiolus indet.

Ein spindelförmiger, verhältnismäßig großer Stachel erinnert in seiner Form und Skulptur, die aus einer mehr minder deutlich reihenförmig angeordneten feinen Körnelung besteht, an Stachelformen, die bei *Hemicidaris* s. str. und *Paracidaris* vorkommen. *Paracidaris* wird bei FELL (1966, S. 335) bereits aus dem Rhät zitiert. Eine sichere Zuweisung zu einem dieser Genera

ist nicht möglich. Es ist aber nicht unwahrscheinlich, daß KITTL (1903, S. 92) derartige Stacheln von der Fischerwiese bereits kannte und als „*Cidaris* cf. *Braunii* DES.“ anführte.

Maße: Fast vollständiger Stachel. Erhaltene Länge 24, Größter Durchmesser 4.

Material: Ein fast vollständiger Stachel und mehrere Bruchstücke.

Lebensspuren

Ohne die Problematik einer binären Benennung von bisher undeutbaren Lebensspuren zu übersehen, wird hier dieser Vorgang gewählt, da er zumindest für die Palaeodictyen der rhätischen Zlambach-Schichten bereits in die Literatur eingeführt ist (WANNER, 1949). Selbstverständlich können aus den „Artnamen“ dieser Lebensspuren keinerlei stratigraphische Folgerungen abgeleitet werden, da es sich um weitverbreitete Typen von Lebensspuren handelt. — Hinsichtlich der Synonymie der Palaeodictyen sei verwiesen auf SACCO (1888, 1889 und 1939). — Die Lebensspuren der Zlambach-Schichten der Fischerwiese befinden sich auf grauen Kalkplatten, die als dünne Bänckchen, oft auch linsenförmig, parallel zur Schichtung in die Korallenmergel eingeschaltet sind. Die Lebensspuren finden sich auf der Schichtunterseite; allerdings wurden die zahlreichen Palaeodictyen bisher nur auf losen Platten gefunden.

Palaeodictyon regulare SACCO

Taf. VII

Eine verhältnismäßig große, etwa 170 mm lange Platte trägt zwei Flächen eines sehr regelmäßigen *Palaeodictyon*-Netzes, das in Dimensionen und Form weitgehend der Beschreibung bei SACCO (1886, Taf. XI, Fig. 3 und 1899, Taf. I, Fig. 1) entspricht, sowie dem von WANNER aus rhätischen Zlambach-Schichten des Großen Zlambachgrabens bei Goisern, O.Ö., beschriebenen *Palaeodictyon regulare* gleicht (WANNER, 1949, S. 188, Fig. 2). — Außerdem liegen zwei kleinere Platten vor, die hinsichtlich der Größe und regelmäßigen Anordnung der Polygone auch zu dieser „Art“ gestellt werden dürfen. Eine unterscheidet sich von den übrigen etwas durch dünnere Leisten, was aber wahrscheinlich auf verschiedene Konsistenz des Sediments bei der Entstehung zurückgeht.

Dieses *Palaeodictyon* ist auch aus dem italienischen Oligozän bekannt.

Palaeodictyon cf. *strozzii* MENECHINI

Taf. VI, Fig. 4

Eine kleine Platte mit etwa zwanzig Polygonen darf mit Wahrscheinlichkeit so benannt werden. Durchmesser der Maschen zwischen den parallelen Seiten 4—5, Länge etwa 5,5, Dicke der Leisten ca. 1,6 mm.

Palaeodictyon strozzii ist vom Silur bis in das Jungtertiär bekannt.

Palaeodictyon ex aff. *minimi* SACCO

Taf. VIII, Fig. 1

Eine Platte mit einem Netz von etwa 45×15 mm Fläche, das durch sehr kleine Maschen ausgezeichnet ist, entspricht ungefähr den Abbildungen bei SACCO (1939, Taf. II, Fig. 12). Die Maschen sind aber mit $2 \times 2,5$ mm Durchmesser größer als der Typus mit 1×2 mm bei SACCO (1888, Taf. I, Fig. 6, S. 159). Von der Benennung einer „neuen Art“ wurde Abstand genommen.

Palaeodictyon minimum kommt im italienischen Alttertiär vor.

Keckia (?) sp.

Taf. IX

Zwei Platten harten Mergelkalkes sind auf einer Seite mit Lebensspuren bedeckt. Die Platten sind zweifellos Stücke aus den dünnen Kalkbänkchen und -Linsen, welche dem Korallenmergel eingeschaltet sind. Sie wurden, wie die *Palaeodictyon* lose gefunden. Man darf aber mit großer Wahrscheinlichkeit annehmen, daß die Lebensspuren auf der Schichtunterseite sitzen und daß die gegliederten Wülste im Positiv gegliederten Furchen entsprechen. — Schichtunterseiten mit atypischen Marken und Spuren vom „Flysch-Habitus“ wurden auch in situ gefunden.

Die etwa 5–7 mm breiten flachen Wülste sind durch scharfe Querrippen geteilt, deren Enden etwas nach hinten gebogen sind. Diese Segmente folgen in Abständen von 1 bis maximal 2 mm Abstand aufeinander. Die längste Fährte ist etwa 65 mm lang.

Der ähnlichste beschriebene Fährtentypus ist *Keckia annulata* GLOCKER aus der Oberkreide (HÄNTZSCHEL, 1938, dort weitere Literatur). Eine völlige Übereinstimmung mit dieser Fährte besteht allerdings nicht. Bei *Keckia* sind die Segmente durchgehend stärker gekrümmt. Noch die meiste Ähnlichkeit zeigt Abb. 5 bei HÄNTZSCHEL (l. c.). Auch sind die Dimensionen bei *Keckia annulata* größer (ca. 10 mm Breite der Fährte). Da HÄNTZSCHEL auch den Einfluß betont, den die Konsistenz des Substrates auf die Ausformung der Fährte ausübt, wird nicht allen angeführten Unterschieden wesentliche Bedeutung zukommen. *Keckia* wird mit Wahrscheinlichkeit als Gastropodenfährte gedeutet.

Ähnlichkeit mit den Fährtenplatten von der Fischerwiese zeigt auch der bedeutend größere *Gyrichnites* aus dem Altpaläozoikum der USA und Canadas (vgl. HÄNTZSCHEL, 1962, S. 196, Fig. 124–4). Diese Fährte wird mit Anneliden (?) in Zusammenhang gebracht.

Eine kleine Platte von der Fischerwiese (Coll. HAAS), die einen ähnlichen, nur bedeutend kleineren d. i. schmäleren Fährtentypus aufweist (Breite der Fährte 3 mm) wird hier mit Vorbehalt angeschlossen.

Keckia ist bisher aus der Oberkreide und dem Alttertiär Europas bekannt.

Anhang

„*Medusina*“ (?) sp.

Taf. VIII, Fig. 2a—c

Auf einer kleinen, etwa 8 mm dicken Kalkplatte ist ein scheibenförmiger, medusenähnlicher Abdruck erhalten. Das Kalkplättchen trägt auf der anderen Seite ein Pflaster aus Seeigelstacheln, Korallenfragmenten und verschiedenartigem Detritus organischer Hartteile. Man darf daher annehmen, daß diese Fläche der Schichtoberseite entspricht und daß sich der konkave Abdruck (Negativ) des medusenartigen Gebildes auf der Schichtunterseite befindet.

Dieser Abdruck hat folgende Form: Der Umriß ist rund, etwas elliptisch verzerrt. Die Umgrenzung ist scharf. Die Fläche ist etwas konkav, ca. 1 bis 1,5 mm eingetieft und durch unregelmäßige Furchen in etwa 12 radiale Lappen gegliedert. Die Mitte dieser Scheibe ist etwas erhaben und hat im Zentrum ein seichtes, rundes Grübchen.

Da es sich um die Schichtunterseite handelt, muß das Positiv auf der darunter folgenden Schichtfläche erhaben gewesen sein. Der Gipsausguß (Taf. VIII, Fig. 2 b) zeigt eine flache erhabene in unregelmäßige radiale Lappen gegliederte Scheibe, die in der Mitte — umgeben von einer ganz seichten Depression — einen flachkegelförmigen Knopf aufweist.

Diese Verhältnisse stimmen weder mit *Palaeosemaeostoma* noch mit *Atollites* überein, welche beiden Strukturen von vielen Autoren als Lebensspuren gedeutet werden (HÄNTZSCHEL, 1962, S. 184 und 208). Bei *Palaeosemaeostoma* trägt das erhabene Positiv eine zentrale Vertiefung (u. a. KIESLINGER, 1939, S. 101, Abb. 35). Auch die erhabene Scheibe von *Atollites* besitzt eine zentrale Depression (HARRINGTON & MOORE, 1962, S. 73, Fig. 59). Das Fossil von der Fischerwiese weist dagegen im Positiv — wie oben dargelegt — eine zentrale Erhabenheit dort auf, wo man bei einer sternförmigen Lebensspur (Freißspur) eine Depression und den Eingang zum Bau des Urhebers erwarten würde.

Wenn die hier beschriebene Struktur auch nur sehr wenige morphologische Anhaltspunkte bietet und ihre Entstehung als Lebensspur nicht mit völliger Sicherheit auszuschließen ist, so muß doch wohl auch die Möglichkeit offen bleiben, daß hier der Abdruck der Exumbrella einer kleinen Meduse vorliegt, deren etwas unregelmäßige Oberflächenskulptur möglicherweise mit der Schrumpfung des Gallertkörpers zusammenhängt.

Eine grundsätzlich verwandte Struktur hat ADAM (1950) als „*Medusina eisfeldensis*“ aus der Untertrias (Röt) von Thüringen beschrieben.

Auch die von KIESLINGER (1925) aus dem Karn von Groß Reifling, Steiermark, beschriebene *Medusina reiflingensis*, deren Medusencharakter auch durch die Feinstruktur des Abdruckes zweifellos erwiesen ist, zeigt eine zentrale kleine Erhabenheit. Das Original konnte verglichen werden.

Maße: Größter Durchmesser 23, kleinster Durchmesser 20.

Material: Ein Abdruck.

Biostratigraphische Stellung der Mollusken-, Brachiopoden- und Echinodermenfauna der Fischerwiese

Die oben beschriebene Fauna (exkl. Coelenterata) der Fischerwiese umfaßt 67 Elemente. Unter diesen befindet sich aber ein ansehnlicher Teil von nur gattungsmäßig bestimmbaren Formen, die zumeist keine stratigraphische Auswertung gestatten, ferner von neuen Arten oder solchen, die bisher nur von der Fischerwiese bekannt geworden sind (vgl. Tabelle).

Von den 7 Brachiopoden sind 6 näher bestimmbar. Davon sind 4 rhätisch oder typische Elemente rhätischer Brachiopoden-Faunen. 1 Art gehört der norisch-rhätischen Fauna von Drnava-Dernö in den Karpaten an. Der einzige karnische Brachiopode, *Koninckina expansa* BITTNER, entspricht einer Art aus der Brachiopoden-Fauna der „losen Kalkblöcke von Oberseeland“ in Kärnten. Das karnische Alter dieser Fauna ist nicht ganz gesichert und BITTNER (1890, S. 138) schreibt: „Die Mehrzahl der Arten aus den Blöcken von Oberseeland würde also wahrscheinlich der Fauna des Dachsteinkalkes zuzuzählen sein.“ — Man darf daher feststellen, daß die Brachiopoden der Fischerwiese überwiegend rhätischen Habitus aufweisen, was u. a. auch durch das Auftreten des typisch rhätischen Brachiopoden *Bactrynum bicarinatum* EMMER. unterstrichen wird.

Die Bivalven der Fischerwiese umfassen 26 Formen, von denen 11 nur gattungsmäßig bestimmbar oder neue Arten bzw. Unterarten sind. Von den 15 mit bekannten Arten identifizierbaren Bivalven sind 11 ausschließlich rhätisch oder aus rhätischen Faunen bekannt. Dazu kommt noch die neu beschriebene Unterart *Myophoria inflata robusta*, die als wahrscheinliche Standortsform der typisch rhätischen Art *Myophoria inflata* EMMER. wohl auch als rhätisches Faunenelement bewertet werden kann. 1 Art ist bisher nur aus dem Nor, 3 sind aus dem Karn beschrieben (eine reicht bis in das Ladin zurück). — Man muß daher auch den Bivalven der Fischerwiese einen überwiegend rhätischen Charakter zusprechen, der noch bestärkt wird durch das Auftreten einer Reihe rhätischer Bivalven, die in den Lias hinaufreichen sowie durch den Nachweis des jurassischen Bivalven-Genus *Hippopodium*.

Die 15 Gastropoden enthalten überwiegend Formen, die nur eine gattungsmäßige Bestimmung erlauben, sowie 2 neue Arten bzw. eine neue Gattung. Von den 6 auf bekannte Arten beziehbaren Gastropoden sind 2 rhätisch bzw. aus rhätischen Faunen beschrieben und 1 bisher nur aus dem tiefen Lias bekannt. 2 Arten sind norisch, davon eine bis in das Cordevol zurückreichend, 1 Unterart gilt als oberkarnisch. Dieser Unterart, *Neritopsis armata obliqua* KUT., dürfte aber kein stratigraphisches Gewicht zukommen, da der Formenkreis der *Neritopsis armata* MÜNSTER. in seiner derzeitigen Fassung vom Cordevol bis in das Nor durchläuft. Bemerkenswert ist die neue Gattung und Art *Amberleyopsis ottohaasi*, welche durchaus jurassischen Habitus aufweist und keine Beziehungen zu den bisher bekannten Amberleyiden der alpinen Trias erkennen läßt. Auch unter den artlich nicht determinierbaren Schnecken

befinden sich zwei (*Zygopleura* sp., *Pseudamaura?* sp.), die mit liasischen Gastropoden vergleichbar waren (vgl. S. 448 und 453). — Es lassen somit die Gastropoden der Fischerwiese — wenn auch nicht überwiegend — so doch eine bedeutende rhäto-liasische Komponente erkennen.

Stratigraphische Auswertung der Fauna der Fischerwiese

	Ladin (im allgem.)	Ladin (Cordevol)	Karn	Nor	Nor/Rhät*)	Rhät	Lias
Brachiopoda							
<i>Thecospira stuerzenbaumi</i> (BITTNER)					●		
<i>Bactrynum bicarinatum</i> EMMRICH						●	
„ <i>Rhynchonella</i> “ <i>fissicostata</i> SUESS				+	●	●	
<i>Koninckina expansa</i> BITTNER			+				
<i>Zugmayerella</i> n. sp.							
<i>Zugmayerella koessenensis</i> (ZUGMAYER)					●	●	
<i>Rhaetina</i> cf. <i>elliptica</i> DAGYS				+		●	
Bivalvia							
<i>Nuculana divaricata</i> n. sp.							
<i>Nuculana</i> cf. <i>divaricata</i> n. sp.							
<i>Parallelodon hettangiensis</i> (TERQUEM)						●	●
<i>Parallelodon</i> cf. <i>rudis</i> (STOPPANI)				+		●	
<i>Parallelodon</i> ex aff. <i>juttensis</i> (PICHLER)			+				
<i>Anodontophora griesbachi</i> BITTNER				+			
<i>Myophoria inflata robusta</i> n. ssp. (Art rhätisch!)							
<i>Trigonia zlabachiensis</i> HAAS						●	
Megalodontide indet.							
„ <i>Cardium</i> “ <i>reticulatum</i> DITTMAR						●	
<i>Oxytoma inaequivalve</i> (SOWERBY)						●	●
<i>Cassianella</i> ex aff. <i>inaequiradiatae</i> (SCHAF. HAEUTL) (Art rhätisch!)							
<i>Pinna</i> sp.							
<i>Lima</i> (<i>Plagiostoma</i>) cf. <i>nodulosa</i> (TERQUEM)						●	●
<i>Lima</i> sp.							
<i>Lima</i> (<i>Ctenostreon</i>) sp.							
<i>Lima</i> (<i>Mantellum</i>) <i>subdupla</i> STOPPANI						●	●
<i>Lima</i> (<i>Radula</i> ?) cf. <i>angulata</i> MÜNSTER	+	+	+				
<i>Mysidioptera</i> sp.							
<i>Lithodomus</i> sp.							
<i>Dimyodon</i> ex aff. <i>woehrmanni</i> BITTNER			+				
<i>Dimyopsis intusstriata</i> (EMMRICH)						●	●

*) Norisch-rhätische Komplexe, nicht aufgliedert.

	Ladin (Cordevol)	Karn	Nor	Nor/Rhät*)	Rhät	Lias
<i>Ostrea hinnites</i> STOPPANI					●	
<i>Ostrea (Lopha) haidingeriana</i> EMMRICH					●	
<i>Mysidia aequilateralis</i> STOPPANI					●	
<i>Hippopodium</i> sp. (Gattung liasisch!)						
Gastropoda						
<i>Worthenia turbo</i> (STOPPANI)					●	
<i>Kokenella (?) pettoides</i> n. sp.						
<i>Trochotoma</i> cf. <i>vetusta</i> TERQUEM						●
<i>Amberleyopsis ottohaasi</i> n. gen. n. sp.				●		
<i>Eucycloscala</i> cf. <i>eminens</i> KOKEN			+			
<i>Zygopleura</i> sp.						
<i>Tyrsoecus (Stephanocosmia) subulatus</i> (DITTMAR)			+		●	
<i>Coelostylina</i> sp.						
<i>Undularia (Pustulifer ?) sp.</i>						
Naticopsine indet.						
<i>Neritopsis armata</i> MÜNSTER	+	+	+			
<i>Neritopsis armata obliqua</i> KUTASSY		+				
<i>Promathilda (?) n. sp.</i>						
<i>Promathilda</i> an <i>Cheilotomona</i> sp. indet.						
<i>Pseudamaura (?) sp. indet.</i>						
Cephalopoda						
<i>Trematoceras</i> cf. <i>triadicum</i> (MOJSISOVICS)		+		●		
Orthocerida gen. nov. et sp. nov. ?						
<i>Choristoceras marshi</i> HAUER					●	
<i>Choristoceras</i> sp.						
<i>Arcestes</i> sp. ex gr. der <i>Arcestes galeati</i>						
<i>Arcestes polysphinctus</i> MOJSISOVICS			+			
<i>Placites</i> sp.						
<i>Rhacophyllites neojurensis</i> (QUENSTEDT)			+			
<i>Prographularia triadica</i> FRECH						
<i>Austroteuthis kuehni</i> JELETZKY & ZAPFE						

*) Norisch-rhätische Komplexe, nicht aufgliedert.

Von den 10 Cephalopoden lassen die Dibranchiaten (2 Arten) und Orthocerida (1 unbestimmbare Art und *Trematoceras* cf. *triadicum* [MOJSISOVICS]) keine detailstratigraphischen Schlüsse zu. Die Ammoniten zeigen hingegen eine eigenartige Mischung rhätischer Choristoceren mit norischen Arten (2, dazu das bisher nur aus Karn und Nor bekannte Genus *Placites*). Galeate Arcesten kommen sowohl im Nor als auch im Rhät vor. Die stratigraphische Auswertung dieser kleinen Fauna berührt das vom Verfasser

an anderer Stelle ausführlicher behandelte Problem der norisch-rhätischen Mischfaunen (vgl. Verh. Geol. Bundesanst. Wien, im Druck). Es wird dort u. a. die Alternative gestellt, entweder mit einem Fortleben norischer Faunenelemente im Rhät zu rechnen oder die Möglichkeit ins Auge zu fassen, daß die bisher als obernorisch (= „sevatisch“) bezeichneten Faunen der Hallstätter Entwicklung bereits dem Rhät angehören. Diese Frage erfordert für ihre Klärung vor allem eine bessere und vollständigere Kenntnis der Faunen der alpinen Obertrias. In diesem Zusammenhang muß auch erwähnt werden, daß bereits KITTL (1903, S. 55) das gemeinsame Vorkommen von Elementen der norischen Cephalopoden-Fauna mit *Choristoceren* kannte, in den von KITTL mit Recht in das Rhät gestellten *Choristoceras*-Mergeln des Großen Zlambachgrabens bei Goisern: *Choristoceras nobile* MOJS., *Ch. haueri* MOJS., *Cladiscites* sp., *Megaphyllites insectus* MOJS., *Orthoceras* sp. KITTL (l. c. S. 56) äußert sich dazu: „Welche Formen zunächst an die norischen Faunen erinnern, aber ebenso auch als in rhätischen Schichten vorkommend erklärt werden können.“ Deutet man diese und andere Ammoniten der norischen Cephalopoden-Fauna einfach als Superstiten im Rhät, so müßte man den stratigraphischen Leitwert einer ganzen Reihe dieser Cephalopoden einschränken. — Wie auch immer die Lösung dieses Problems erfolgen wird, so steht doch fest, daß man den biostratigraphisch jüngsten Elementen das größte Gewicht beimessen muß. Unter diesem Gesichtspunkt sprechen die *Choristoceren* der Fischerwiese — darunter *Choristoceras marshi* HAU. — ebenfalls für ein rhätisches Alter dieser Fauna.

Für die Echinodermen schließen sowohl der unzureichende Kenntnisstand als auch die ungünstige Erhaltung des Materiales eine befriedigende stratigraphische Deutung aus (vgl. S. 457 ff.). Echinodermen der alpinen Trias wurden nur zweimal in großen zusammenfassenden Arbeiten beschrieben: Die Echinodermen von St. Cassian von LAUBE (1865) in einer nunmehr schon revisionsbedürftigen Monographie und die Echinodermen des Bakony von BATHER (1909), die fast ausschließlich dem Cordevol und Jul und nur zum kleinen Teil älteren Niveaus entstammen. Auf diese beiden Monographien, abgesehen von Einzeldarstellungen, mußten sich bisher alle Versuche zur Bestimmung obertriadischer Echinodermen maßgeblich stützen. Es ist verständlich, daß durch den meist einzig möglichen Vergleich mit cordevolischen und julischen Arten die obertriadischen Echinodermen-Faunen bei oberflächlicher Betrachtung ein verhältnismäßig konservatives und altertümliches Gepräge erhalten mußten. Dieses würde sich sehr wahrscheinlich wandeln, wenn einmal alle obertriadischen Echinodermenreste zusammengefaßt und eine monographische Bearbeitung erfahren würden. — Unter diesen Umständen sind auch von den Echinodermen der Fischerwiese noch keine wesentlichen biostratigraphischen Ergebnisse zu erwarten. Immerhin konnte die im alpinen Rhät weitverbreitete Cidariden-Gattung *Plegiocidaris* festgestellt werden. Stratigraphisch bedeutsam ist ferner der negative Sachverhalt, daß unter den zahlreichen Echinidenstacheln die dicken keulenförmigen Formen,

die für die cordevolischen und julischen Faunen kennzeichnend sind, vollkommen fehlen.

Faßt man das biostratigraphische Ergebnis dieser Faunenbearbeitung zusammen, so zeigt sich, daß von 67 Elementen 31 eine zumindest annähernde spezielle Identifizierung mit bekannten Arten gestatten. Von diesen 31 sind 18 ausgesprochen rhätische Arten oder Elemente rhätischer Faunen, 1 entspricht einer Art aus den norisch-rhätischen Schichten von Drnava-Dernö, Slowakei, 1 ist liasisch, 6 sind norisch (bzw. norisch-rhätischer Dachsteinsriffkalk), 5 sind karnisch (und älter). Es ist somit die Mehrzahl der bestimm- baren Arten rhätisch, z. T. mit einem liasischen Einschlag, ein Umstand, der noch durch einzelne nur gattungsmäßig bestimmbare Elemente oder neue Arten und Unterarten unterstrichen wird (*Hippopodium*, *Myophoria inflata robusta*, *Amberleyopsis ottohaasi*).

Man wird daher in Übereinstimmung mit FUCHS (1904), ARTHABER (1906) und ROSENBERG (1959) die Fauna der Fischerwiese auch auf Grund ihrer Zusammensetzung als rhätisch ansehen.

Dazu kommen noch die folgenden Echinodermen, Lebensspuren und eine fragliche Meduse mit geringem bzw. ohne stratigraphischen Aussagewert:

Echinodermata

Encrinus cf. *varians* MÜNSTER

Isocrinus (?) sp.

Balanocrinus sp.

Millericrinus (?) sp.

Plegiocidaris (?) sp.

Cidaride indet.

„*Cidaris*“ *subverticillata* COTTEAU

„*Cidaris*“ cf. *wissmanni* DESOR

Cidariden-Radiolus indet.

Lebensspuren

Palaeodictyon regulare SACCO

Palaeodictyon cf. *strozzi* MENEHINI

Palaeodictyon ex aff. *minimi* SACCO

Keckia (?) sp.

Anhang

„*Medusina*“ (?) sp.

Biofazies der Zlambach-Mergel der Fischerwiese und die fazielle Stellung der Zlambach-Schichten

Die Korallenmergel der Fischerwiese sind hinsichtlich ihrer Fauna und Fazies sehr ähnlich den rhätischen Zlambach-Mergeln im Schneckengraben und am Rohrmoos auf der NW-Abdachung des Großen Donnerkogels im Gosaukamm (Dachsteingebiet, Oberösterreich). Seit die Verzahnung dieser

rhätischen Mergel mit dem Dachstein-Riffkalk erkannt (u. a. ZAPFE, 1960) und durch zahlreiche Beobachtungen bestätigt ist (vgl. SCHLAGER, 1966), ergeben sich auch für die fazielle Stellung der Zlambach-Mergel auf der Fischerwiese Anhaltspunkte.

Die erwähnten Verhältnisse im Gosaukamm zeigen, daß die Zlambach-Mergel das dem Dachstein-Riffkalk zugeordnete Beckensediment repräsentieren, während der geschichtete Dachsteinkalk die Ablagerung der Lagune darstellt.

Die Korallenmergel der Zlambach-Schichten verzahnen sich im Gosaukamm mit dem Riffkalk und gehören hier dem randlichen Bereich der Beckensedimente an. Für die Korallenmergel der Fischerwiese läßt sich ein Zusammenhang mit einer Riffbildung nicht nachweisen (vgl. S. 415). Es ist angesichts der ähnlichen Fauna und des großen Reichtums an Korallen, Hydrozoen, Schwämmen etc. wahrscheinlich, daß beide Ablagerungen einem ähnlichen bathymetrischen Milieu entstammen. Wie die Verhältnisse am Gosaukamm zeigen, kann die Ablagerungstiefe dieser Korallenmergel nicht groß gewesen sein. Sofern man also den Ablagerungsraum der Mergel der Fischerwiese nicht in der Umgebung eines kleinen, nicht erhalten gebliebenen Riffes suchen will, so wird man an eine Schwelle oder Untiefe denken müssen, auf der es wiederholt zum Ansatz eines Korallen-Wachstums gekommen ist, das, ohne größere Dimensionen zu erreichen, immer wieder von der terrigenen Sedimentation erstickt wurde. Die arten- und individuenreiche Fauna von Korallen etc. zusammen mit einer artenreichen Fauna benthonischer Evertebraten macht einen Lebensraum im neritischen, vielleicht seicht neritischen Bereich sehr wahrscheinlich. Dafür sprechen die Brachiopoden, die im Mesozoikum vorwiegend Bewohner geringer Wassertiefen waren, das Vorkommen verschiedener Austern, eines Megalodontiden und besonders der Bohrmuschel *Lithodomus* sowie die Häufigkeit der Thecosmilien unter den Korallen. Thecosmilien sind weitverbreitete Bewohner des Riff-Biotopes der Trias. Schließlich ist auch anzuführen, daß schon FRECH (1890, S. 109) eine Reihe von Korallen aufzählte, die den Zlambach-Mergeln und dem Riffkalk gemeinsam sind (vgl. auch E. FLÜGEL, 1960, S. 246). Wenngleich für die endgültige Beurteilung der Zlambach-Korallen deren schon lange ausständige Revision erforderlich wäre, so weisen die angeführten Argumente doch sehr auf eine mäßige bis geringe Ablagerungstiefe der Korallenmergel der Fischerwiese.

Bemerkenswert sind in diesem Zusammenhang die Lebensspuren, z. B. *Palaeodictyon*, die auf eingeschalteten harten Bänken und Linsen nicht allzu selten vorkommen und für deren Bildung man hier wohl keine große Tiefen in Anspruch nehmen kann. In diesen harten Zwischenlagen findet sich auch gelegentlich die pflasterartige Anhäufung von organogenem Detritus auf Schichtflächen sowie die Lage von Bivalven in der Stellung „gewölbt oben“ (vgl. S. 426). Man wird daher mit der Möglichkeit rechnen müssen, daß die „parkettierende Lebensspur“ *Palaeodictyon* und manche den Flysch-

Lebensspuren verwandte Fährten und Baue im neritischen Bereich (über der 200 m Linie) gebildet werden konnten.

Nicht unwesentlich für die Kennzeichnung des Biotopes der Korallenmergel der Zlambach-Schichten ist die Bestimmung der Paläotemperatur, die hier mit geeignetem Material versucht wurde (vgl. KALTENEGGER). Diese Untersuchung besitzt besonderes Interesse, einerseits weil PIA verschiedentlich wegen des vermeintlichen Fehlens von Grünalgen, bes. Dasycladaceen, im Rhät ungünstige Klima-Bedingungen vermutete (u. a. PIA, 1936, S. 17), andererseits weil in den großen Riffen der alpinen Obertrias die Frage nach dem Umfang und der Mächtigkeit der Riffbildung im Rhät auftaucht. Inzwischen sind zwar im Rhät Dasycladaceen nachgewiesen worden (vgl. E. FLÜGEL, 1960, S. 249), doch bildet der Nachweis einer Wassertemperatur von 21,5–24,5° C in den rhätischen Korallenmergeln der Fischerwiese dazu doch eine sehr willkommene Bestätigung. Ähnliche Daten haben FLÜGEL & FLÜGEL-KAHLER (1963, S. 42) nach Untersuchungen von E. T. DEGENS für den Dachstein-Riffkalk der Sauwand bei Mariazell, Steiermark, bekanntgemacht (22,7° bis 26,9°). Während die stratigraphische Einstufung dieses Riffkalkes nur auf einen geringen Bestand an sicher determinierbaren Fossilien basiert werden konnte (FLÜGEL & FLÜGEL-KAHLER, 1963, S. 31–32), ist das rhätische Alter der Korallenmergel und damit der Paläotemperaturen der Fischerwiese auf das große oben beschriebene Fossilmaterial begründet. Die Temperatur-Daten für die Korallenmergel der Fischerwiese bieten daher einen in stratigraphischer Hinsicht sehr gefestigten Hinweis auf die Paläotemperatur des alpinen Rhät. Man muß auf Grund dieser Angaben noch mit der Möglichkeit einer beträchtlichen Riffbildung rechnen, was sicherlich von Bedeutung ist für die Beurteilung des rhätischen Anteiles in den großen norisch-rhätischen Riffen des Dachstein-Riffkalkes der Nordalpen (vgl. Gosaukamm).

Die Zlambach-Schichten enthalten im klassischen Bereich ihrer Ausbildung, im Gebiet der Zlambachgräben bei Goisern, Oberösterreich, auch stratigraphisch tiefere Horizonte als die hier beschriebenen rhätischen Korallenmergel. Man weiß seit langem, daß die sehr mächtigen, vielfach als Fleckenmergel entwickelten Zlambach-Schichten aus einem rhätischen Stockwerk bestehen, nämlich den *Choristoceras*-Mergeln und den Korallenmergeln der Fischerwiese und des Gosaukammes, und daß sie auch ein tieferes bisher stets dem Obenor zugezähltes Niveau umfassen (vgl. KITTL, 1903, S. 16*); ARTHABER, 1906, S. 382 ff.). Dieses führt im Einzugsgebiet des Stambachgrabens und im Kleinen Zlambachgraben bei Goisern die als obernorisch

*) Auf der zitierten stratigraphischen Tabelle hat Kittl allerdings die Korallenmergel der Zlambach-Schichten noch in das obere Nor gestellt. Doch war er sich der Unsicherheit dieser Einstufung und der stratigraphisch hohen Lage der Korallenmergel wohl bewußt. KITTL (l. c. S. 91) schreibt über die Fauna der Fischerwiese: „Die Fauna der Korallenmergel steht faciell den rhätischen Schichten noch am nächsten, welchen sie wohl auch in ihrem Alter nahe kommen wird“! KITTL kannte überhaupt die Problematik der Nor-Rhätgranze bereits in einem durchaus modernen Sinn (l. c. S. 23 ff.).

(„sevatisch“) bezeichnete Ammonitenfauna. Wie MEDWENITSCH (1957, S. 144 und 174) beschrieben hat, kann diese Mergelfazies in Form von Halobien-Schiefern (*Halobia rugosa* GÜMB.) bis in das Karn hinunterreichen (Aufschlüsse im Ausseer Salzberg). Andererseits ist auch seit langem bekannt, daß die rhätischen *Choristoceras*-Mergel im Großen Zlambachgraben konkordant und ohne wesentlichen lithologischen Unterschied in Lias-Fleckenmergel übergehen. NEUMAYR (1879, S. 7) hat bereits die „Pylonotenmergel des Zlambachgrabens“ gekannt und KITTL (1903, S. 55) beschreibt Lagerungsverhältnisse und Aufschluß und zitiert nach den Bestimmungen von WÄHNER eine Cephalopodenfauna des tiefsten Lias. Wenngleich eine zusammenfassende Untersuchung der Fauna der Lias-Fleckenmergel im Gebiet der Zlambachgräben nie erfolgt ist, so darf wohl angenommen werden, daß auch höhere Niveaus des Lias in diesem Komplex noch enthalten sind. Die Mergelfazies umfaßt somit in diesem Gebiet eine Serie, die vom Karn bis in den Lias reicht, worauf MEDWENITSCH (l. c. S. 144) hingewiesen hat.

Die Beckenfazies dieser Mergel besitzt in den Zlambach-Schichten eine gewisse Schlüsselstellung, insofern sie einerseits Übergänge in die Cephalopoden-Fazies der Hallstätterkalke im Oberlauf des Stambachgrabens bei Goisern aufweist (KITTL, 1903; MEDWENITSCH, 1957), andererseits aber im Dachsteingebiet eindeutig mit dem Dachstein-Riffkalk verknüpft ist (u. a. ZAPFE, 1960). MEDWENITSCH betonte bereits die Fazies-Beziehungen der Zlambach-Schichten, ohne damals noch die Verhältnisse im Gosaukamm heranzuziehen, mit der Feststellung, „daß die Hallstätter Fazies sich zwanglos mit mergelreichen Übergangsgliedern, eben dem Absatzbereich der Zlambachdecke, an das Tirolikum anschließt,“ (l. c. S. 144 ff.).

Ähnliche Faziesbeziehungen einer terrigenen Beckenfazies scheinen im Osten der nördlichen Kalkalpen im Bereich der Mürztaler- und Aflenzer Entwicklung der Obertrias zu bestehen.

Im Westen der Nordalpen hat JACOBSHAGEN (1965) die ähnliche Fazies der Allgäu-Schichten untersucht (Lias — M. Dogger). Wenn diese mächtige Fleckenmergel-Fazies auch keinen triadischen Anteil enthält, so sind die Untersuchungsergebnisse von JACOBSHAGEN doch sehr bedeutungsvoll für den Vergleich mit den in ihrer Hauptmasse den Lias-Fleckenmergel faziell durchaus entsprechenden Zlambach-Schichten. Auch hier handelt es sich um eine Beckenfazies, für die JACOBSHAGEN (1965, S. 80) auf Grund einer vorsichtigen Argumentation einen neritischen Ablagerungsraum annimmt („... in tieferen Teilen eines Flachmeeres“). Besonders wichtig scheint hier die Feststellung bei JACOBSHAGEN (l. c. S. 80): „Es ist demnach wahrscheinlich, daß sich Fleckenmergel bereits wenig unterhalb der Untergrenze des Riffwachstums bilden konnten“! — Alle diese Ergebnisse scheinen auch für die Ablagerungsbedingungen der Zlambach-Schichten und der aus ihnen konkordant hervorgehenden Lias-Fleckenmergel zuzutreffen. Eine Flachmeer-Beckenfazies verzahnt sich im Gosaukamm mit der Riffhalde eines Korallen-

riffes und kann auch örtlich einen Biotop enthalten, wie er für die Fauna der Fischerwiese wahrscheinlich ist.

Unter diesen Voraussetzungen fällt auch der „obertriadische Flysch“ KITTL's (1903, S. 59) mit Chondriten und verschiedenen an den Flysch erinnernden Lebensspuren der Zlambach-Schichten in den neritischen Ablagerungsbereich.

Es würde den Rahmen dieser Arbeit überschreiten, hier auch die Stellung der Hallstätter Cephalopodenfazies zu diskutieren. Der Verfasser ist seinerzeit für eine Ablagerung der Hallstätter- und anderer Cephalopodenkalke im Neritikum eingetreten (ZAPFE, 1959). Die Beweiskraft mancher der damals vorgebrachten Argumente hat seither eine Einschränkung erfahren und FISCHER (1965) hat sich neuerdings wieder für große Ablagerungstiefen der Hallstätterkalke ausgesprochen. Die hier aufgezeigten Faziesbeziehungen machen aber wieder einen neritischen Ablagerungsbereich der Cephalopodenfazies wahrscheinlich.

Zusammenfassung

Aus den Zlambach-Mergeln der bekannten obertriadischen Korallen-Fundstelle „Fischerwiese“ bei Aussee, Steiermark, wird eine Evertebraten-Fauna (exkl. Coelenterata) von 67 Elementen beschrieben. Diese umfassen 7 Brachiopoden, 26 Bivalven, 15 Gastropoden, 10 Cephalopoden und 9 Echinodermen. Dazu kommen einige Lebensspuren, unter denen besonders *Palaeodictyon* in mehreren Formen an die Lebensspuren des Flysch erinnert.

In dieser Fauna erweisen sich 31 Elemente als ident oder annähernd identifizierbar mit bekannten Arten. Von diesen sind 18 ausgesprochen rhätisch oder bezeichnende Arten rhätischer Faunen, 1 ist bisher nur aus der norisch-rhätischen Fauna von Drnava-Dernö, Slowakei, bekannt, 1 Art ist liasisch, die restlichen 11 Arten kennt man bisher fast ausschließlich aus der Obertrias (Karn, Nor). Die Mehrheit des Faunenbestandes spricht somit für rhätisches Alter dieser Korallenmergel. Diese Einstufung wird noch unterstützt durch den rhätischen bzw. liasischen Charakter einiger neuer Formen.

Als neu beschrieben wurden: *Nuculana divaricata* n. sp.

Myophoria inflata robusta n. ssp.

Kokenella (?) *pettoides* n. sp.

Amberleyopsis ottohaasii n. gen. n. sp.

In ökologischer Hinsicht ist für diese Fauna ein Lebensraum im neritischen Bereich anzunehmen. Die Zlambach-Mergel sind im Salzkammergut sowohl mit dem Dachstein-Riffkalk als auch durch Übergänge mit der Cephalopodenfazies des Hallstätterkalkes verknüpft: Verzahnung rhätischer Zlambach-Mergel mit Dachstein-Riffkalk im Gosaukamm, Dachsteingebiet, Oberösterreich; Übergang stratigraphisch tieferer Zlambach-Mergel in die Hallstätter Cephalopodenfazies im Oberlauf des Stambachgrabens bei Goisern, Oberösterreich.

Die mergeligen Gesteine der Zlambach-Schichten bilden die dem Dachstein-Riffkalk zugeordneten Beckensedimente. Sie werden hier als neritische Bildungen mäßiger Ablagerungstiefe gedeutet. Diese terrigene Beckenfazies kann stratigraphisch bis in das Karn hinunterreichen und geht stellenweise im Hangenden konkordant in Lias-Fleckenmergel über. — Der Biotop der Korallen der Fischerwiese und ihrer Begleitfauna wird auf einer Untiefe dieses Beckens oder in der Nähe eines nicht erhaltenen kleinen Riffes vermutet. Lebensspuren, wie *Palaeodictyon* kommen hier in Gesteinen vor, deren Bildung in der Flachsee angenommen werden muß.

Für die Korallenmergel der Fischerwiese wurde von W. KALTENEGGER (Wien) eine Paläotemperatur-Bestimmung durchgeführt, die vorwiegend auf den aragonitischen Rostren von *Austroteuthis kuehni* JELETZKY & ZAPFE basiert wurde. Für die rhätischen Zlambach-Mergel wurden Temperaturen von 21,5°—24,5° C festgestellt.

Literatur

- ADAM, K. D., (1950): Erster Medusen-Nachweis in der Germanischen Trias. Neues Jahrb. f. Geol. u. Paläont., Monatsh., Stuttgart.
- AMMON, L. v., (1892): Die Gastropodenfauna des Hochfellen-Kalkes und über Gastropoden-Reste aus Ablagerungen von Adnet, vom Monte Nota und den Raibler Schichten. Geognost. Jahreshefte, v. 5, Cassel.
- ARTHABER, G. v., (1906): Die alpine Trias des Mediterran-Gebietes. In: Lethaea geognostica. II. Teil. Mesozoikum Bd. I. Stuttgart.
- BATHER, F. A., (1909): Triassic Echinoderms of Bakony. Res. wiss. Erforschg. d. Balatonsees, v. 1, I. Teil (Paläont. Anhang), Wien und Budapest.
- BENECKE, E. W., (1900): *Myophoria inflata* EMMR. im schwäbischen Rhät. Neues Jahrb. f. Min. etc., Bd. I, Stuttgart.
- BIESE, W., (1934): Crinoidea triadica. Fossilium Catalogus, I. Animalia, v. 66, Berlin.
- BISTRAM, A. v., (1903): Beiträge zur Kenntnis der Fauna des unteren Lias in der Val Solda. Berichte Naturf. Ges. Freiburg i. B., v. 13, Freiburg i. B.
- BITTNER, A., (1891): Triaspetrefakte von Balia in Kleinasien. Jahrb. Geol. Reichsanst., v. 41, Wien.
- (1892): Neue Arten aus der Trias von Balia in Kleinasien. Jahrb. Geol. Reichsanst., v. 42, Wien.
- (1895): Lamellibranchiaten der alpinen Trias. Abh. Geol. Reichsanst., v. 18, Wien.
- (1899): Trias Brachiopoda and Lamellibranchiata, Palaeontologia Indica (ser. XV), Himalayan Fossils, v. 3, Calcutta.
- (1901): Lamellibranchiaten aus der Trias des Bakonyerwaldes. Res. wiss. Erforschg. d. Balatonsees, v. 1, I. Teil (Paläont. Anhang), Wien und Budapest.
- BÖHM, J., (1903): Über die obertriadische Fauna der Bäreninsel. Kungl. Svenska Vetenskaps Akademiens Handlingar, v. 37, Stockholm.
- BROILI, F., (1904): Die Fauna der Pachycardientuffe der Seiser Alpe (mit Ausschluß der Gastropoden und Cephalopoden). Palaeontographica, v. 50, Stuttgart.
- COSSMANN, M., (1906): Essais de Paléoconchologie comparée. v. 7, Paris.
- COTTEAU, G. H., (1875—1880): Paléontologie Française. Description des Animaux Invertébrés. Terrain Jurassique, v. 10 (1^{ere} Partie). Échinides réguliers. Paris.

- DACQUÉ, E., (1934): Wirbellose des Jura. In: G. GÜRICH, Leitfossilien. Ein Hilfsbuch zum Bestimmen von Versteinerungen bei geologischen Arbeiten in der Sammlung und im Felde. Berlin.
- (1936): Über homöogenetische Gastropodenformen. Zentralbl. f. Min. etc., Abt. B, Stuttgart.
- DAGYS, A. S., (1963): Die Brachiopoden der Obertrias der südlichen USSR. Akad. Nauk SSSR, Sibir. Otdel., Moskwa. (in russ. Sprache).
- DARESTE DE LA CHAVANNE, J., (1912): Monographie paléontologique d'une faune de l'Infralias du Nivernais méridional. Bull. Soc. géol. France (4^e), v. 12, Paris.
- DECHASEAUX, C., (1936): Limidés Jurassiques de l'Est du bassin de Paris. Mém. Mus. Roy. d'Hist. Nat. de Belgique, fasc. 8, Bruxelles.
- DEECKE, W., (1925): Trigonidae mesozoicae (*Myophoria* exclusa). Fossilium Catalogus, I. Animalia, v. 30, Berlin.
- DESLONGCHAMPS, E., (1860): Observations concernant quelques gastéropodes des terrains jurassiques, placés par l'auteur de la Paléontologie Française dans les genres *Purpurina*, *Trochus* et *Turbo*. — Note sur le genre *Eucyclus*, nouvelle coupe établie pour quelques coquilles des terrains jurassiques. Bull. Soc. Linnéenne de Normandie, v. 5, Caen.
- DIENER, C., (1915): Cephalopoda triadica. Fossilium Catalogus, I. Animalia, v. 8, Berlin.
- (1920): Brachiopoda triadica. Fossilium Catalogus, I. Animalia, v. 10, Berlin.
- (1923): Lamellibranchiata triadica. Fossilium Catalogus, I. Animalia, v. 19, Berlin.
- (1925): Glossophora triadica. Fossilium Catalogus, I. Animalia, v. 34, Berlin.
- DITTMAR, A. v., (1864): Die Contorta-Zone (Zone der *Avicula contorta* PORTL.), ihre Verbreitung und ihre organischen Einschlüsse. München.
- (1866): Zur Fauna der Hallstädter Kalke. Nova aus der Sammlung des Herrn Hofrathes Dr. von Fischer in München. München.
- EHRENBERG, K., (1929): Erhaltungszustand und Vorkommen der Fossilreste und die Methoden ihrer Erforschung. In: ABDERHALDEN, Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. Abt. X, Berlin und Wien.
- ESCHER VON DER LINTH, A., (1853): Geologische Bemerkungen über das nördliche Vorarlberg und einige angrenzende Gegenden. Denkschr. d. allgem. Schweizer naturforsch. Ges. Zürich, v. 13, Zürich.
- FELL, H. B., (1966): Cidaroids. In: MOORE, R. C. (ed.), Treatise on Invertebrate Paleontology, Part U, Echinodermata 3, Lawrence.
- FISCHER, A. G., (1965): Eine Lateralverschiebung in den Salzburger Kalkalpen. Verh. Geol. Bundesanst., Wien.
- FLÜGEL, E., (1960): Untersuchungen im obertriadischen Riff des Gosaukammes (Dachsteingebiet, Oberösterreich). II. Untersuchung über die Fauna und Flora des Dachsteinriffkalkes der Donnerkogel-Gruppe. Verh. Geol. Bundesanst., Wien.
- FLÜGEL, E. & E. FLÜGEL-KAHLER, (1963): Mikrofazielle und geochemische Gliederung eines obertriadischen Riffes der nördlichen Kalkalpen (Sauwand bei Gußwerk, Steiermark, Österreich). Mitt. Mus. f. Bergbau, Geologie u. Technik am Landesmuseum „Joanneum“, H. 24, Graz.
- FRECH, F., (1890): Die Korallenfauna der Trias I. Die Korallen der juvavischen Triasprovinz (Zlambachschichten, Hallstätterkalk, Rhaet). Palaeontographica, v. 37, Stuttgart.
- (1904): Neue Zweischaler und Brachiopoden aus der Bakonyer Trias. Res. wiss. Erforsch. d. Balatonsees, v. 1, I. Teil (Paläont. Anhang), Wien und Budapest.
- (1907): Die Leitfossilien der Werfener Schichten und Nachträge zur Fauna des Muschelkalkes, der Cassianer und Raibler Schichten, sowie des Rhät und des Dachsteinkalkes (Hauptdolomit). Ibidem.
- FUCHS, TH., (1904): Einige Bemerkungen über die Abgrenzung der rhätischen Schichten von den tieferen Triasbildungen. Verh. Geol. Reichsanst., Wien.

- FUCINI, A., (1913): Nuovo contributo alla conoscenza dei Gasteropodi liassici della Montagna del Casale (Sicilia). *Palaeontographica Italica*, v. 19, Pisa.
- GEMMELLARO, G. G., (1878—1879): Sopra alcune faune giuresi e liasiche della Sicilia. Sui fossili del calcare cristallino della Montagne del Casale e di Bellampo, nella provincia di Palermo. *Giornale di Scienze naturali ed economiche di Palermo*, v. 13 (1878), v. 14 (1879), Palermo.
- GOETEL, W., (1917): Die rhätische Stufe und der unterste Lias der subtratischen Zone in der Tatra. *Bull. de l'Acad. des Sciences de Cracovie, Classe des sciences mathématiques et naturelles, Sér. A: Sci. mathém.*, 1916, Cracovie.
- GÜMBEL, C. W., (1861): Geognostische Beschreibung des bayerischen Alpengebirges und seines Vorlandes. Gotha.
- HAAS, O., (1909): Bericht über neue Aufsammlungen in den Zlambachmergeln der Fischerwiese bei Alt-Aussee. *Beitr. z. Paläont. u. Geol. Österr. Ung. u. d. Orients*, v. 22, Wien.
- HÄNTZSCHEL, W., (1938): Quergliederung bei *Littorina*-Fährten, ein Beitrag zur Deutung von *Keckia annulata* GLOCKER. *Senckenbergiana*, v. 20, Frankfurt/M.
- (1962): Trace Fossils and Problematica. In MOORE, R. C. (ed.), *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part W, Miscellanea*, Lawrence.
- JACOBSHAGEN, V., (1965): Die Allgäu-Schichten (Jura-Fleckenmergel) zwischen Wettersteingebirge und Rhein. *Jahrb. Geol. Bundesanst.*, v. 108, Wien.
- JAWORSKI, E., (1915): Die Fauna der obertriadischen Nucula-Mergel von Misol. In: WANNER, J., *Paläontologie von Timor*. 2 Lfg., Stuttgart.
- JELETZKY, J. A. & H. ZAPFE, (1967): Coleoid and Orthocerid Cephalopods of the Rhaetian Zlambach Marl from the Fischerwiese near Aussee, Styria (Austria). *KÜHN-Festschrift*, Wien.
- KALTENEGGER, W.; Paläotemperatur-Bestimmungen an aragonitischen Dibranchiaten-Rostren der Trias. „*Naturwissenschaften*“, Heidelberg (im Druck).
- KIESLINGER, A., (1925): Eine Meduse aus der alpinen Trias. *Neues Jahrb. f. Min. etc.*, Beilg. Bd. 51, Stuttgart.
- (1939): Scyphozoa. In: O. H. SCHINDEWOLF (ed.), *Handbuch der Paläozoologie*. Bd. 2, Berlin.
- KITTL, E., (1891—1894): Die Gastropoden von St. Cassian der südalpiner Trias. *Annalen Naturhist. Mus. Wien*, v. 6, 7, 9, Wien.
- (1900): Trias-Gastropoden des Bakonyer Waldes. *Res. wiss. Erforsch. d. Balatonsees*, v. 1. I. Teil (Paläont. Anhang), Wien und Budapest.
- (1903): Führer zu den Exkursionen des IX. Internationalen Geologen-Kongresses in Wien. IV. Salzkammergut. Wien.
- KNIGHT, B. J., L. R. COX, A. M. KEEN, R. L. BATTEN, E. L. YOCHELSON & R. ROBERTSON, (1960): Systematic Description (Archaeogastropoda). In: R. C. MOORE (ed.), *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part I, Mollusca 1*, Lawrence.
- KOKEN, E., (1897): Die Gastropoden der Trias um Hallstatt. *Abh. Geol. Reichsanst.*, v. 17, Wien.
- (1898): Beiträge zur Kenntnis der Gastropoden des süddeutschen Muschelkalkes. *Abh. z. Geol. Specialkarte v. Elsaß-Lothringen, NF. H. 2*, Straßburg.
- (1913): Beiträge zur Kenntnis der Schichten von Heiligenkreuz. (Abteital, Südtirol). *Abh. Geol. Reichsanst.*, v. 16, Wien.
- KRISTAN-TOLLMANN, E., (1964): Die Foraminiferen aus den rhätischen Zlambachmergeln der Fischerwiese bei Aussee im Salzkammergut. *Jahrb. Geol. Bundesanst.*, Sonderbd. 10, Wien.
- KRUMBECK, L., (1913): Obere Trias von Buru und Misol. (Die Fogi-Schichten und Asphaltschiefer West-Burus und der Athyridenkalk des Misol-Archipels). In: Beiträge zur Geologie von Niederländisch-Indien. *Palaeontographica, Suppl.* 4, Stuttgart.

- KRUMBECK, L., (1924): Die Brachiopoden, Lamellibranchiaten und Gastropoden der Trias von Timor. II. Paläontologischer Teil. In: WANNER, J., Paläontologie von Timor, 13. Lfg., Stuttgart.
- KUTASSY, A., (1931): Lamellibranchiata triadica II. Fossilium Catalogus, I. Animalia, v. 51, Berlin.
- (1932): Cephalopoda triadica II. Fossilium Catalogus, I. Animalia, v. 56, Berlin.
 - (1934): Pachyodonta mesozoica (Rudistis exclusis). Fossilium Catalogus, I. Animalia, v. 68, s'Gravenhage.
 - (1937): Triadische Faunen aus dem Bihar-Gebirge. I. Teil: Gastropoden. Geologica Hungarica, (Ser. Palaeont.), v. 13, Budapest.
 - (1940): Glossophora triadica II. Fossilium Catalogus, I. Animalia, v. 81, Neubrandenburg.
- LAUBE, G. C., (1865): Die Fauna der Schichten von St. Cassian. Ein Beitrag zur Paläontologie der alpinen Trias. I. Spongitarier, Corallen, Echiniden und Crinoiden. Denkschr. Akad. Wiss. Wien, mathem.-nat. Kl., v. 24, Wien.
- LEONARDI, P. & FL. FISCON, (1959): La Fauna Cassiana di Cortina d'Ampezzo. III. Gasteropodi. Memorie degli Istituti di Geologia e Mineralogia dell'Univ. di Padova, v. 21, Padova.
- LEPSIUS, R., (1878): Das westliche Südtirol. Geologisch dargestellt. Berlin.
- DE LORIOL, P., (1877—1879): Monographie des Crinoides fossiles de la Suisse. Mém. Soc. Paléont. Suisse, v. 4—6, Genève.
- LYCETT, J., (1863): Supplementary monograph on the mollusca from the Stonesfield Slate, Great Oolite, Forest Marble, and Cornbrash. Palaeontographical Society, London.
- MEDWENITSCH, W., (1957): Die Geologie der Salzlagerstätten Bad Ischl und Alt-Aussee (Salzkammergut). Mitt. Geol. Ges. Wien, v. 50, Wien.
- MOJSISOVICS, E. v., (1873): Das Gebirge um Hallstatt. Eine Geologisch-Paläontologische Studie aus den Alpen. I. Theil. Die Mollusken-Faunen der Zlambach- und Hallstätter-Schichten Abh. Geol. Reichsanst., v. 6, Wien.
- (1893): Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke. II. Bd. Abh. Geol. Reichsanst., v. 6 (II. Hälfte), Wien.
- MOORE, R. C. & H. J. HARRINGTON, (1956): Scyphozoa. In R. C. MOORE (ed.), Treatise on Invertebrate Paleontology, Part F, Coelenterata. Lawrence.
- MUIR-WOOD, H. & A. WILLIAMS, (1965): Strophomenida. In R. C. MOORE (ed.) Treatise on Invertebrate Paleontology, Part H, Brachiopoda. Lawrence.
- NEUMAYR, M., (1879): Zur Kenntnis der Fauna des Untersten Lias in den Nordalpen. Abh. Geol. Reichsanst., v. 7, Wien.
- NEWELL, N. D., (1965): Classification of the Bivalvia. Amer. Mus. Novitates, No. 2206, New York.
- OSSWALD, K., (1930): Über einige Rhätfossilien aus dem Risserkogelgebiet (südlich Tegernsee). Jahrb. Preuß. Geol. Landesanst., v. 50 (1929), Berlin.
- PARONA, C. F., (1889): Studio monografico della fauna raibliana di Lombardia. Pavia.
- PIA, J., (1936): Algen als Leitfossilien. Problems of Paleontology, v. 1, Moscow.
- QUENSTEDT, A. F., (1858): Der Jura. Tübingen.
- RENEVIER, E., (1864): Notices géologiques et paléontologiques sur les Alpes Vaudoises. Bull. Soc. Vaudoise des Sciences Naturelles, v. 8, Lausanne.
- ROSENBERG, G., (1936): Eine Trigonina aus dem Rhät des Kitzberges bei Pernitz in Niederösterreich. Verh. Geol. Bundesanst., Wien.
- (1959): Tabellen der Nord- und Südalpinen Trias der Ostalpen. Jahrb. Geol. Bundesanst., v. 102, Wien.
- SACCO, F., (1888): Note di paleoicnologia italiana. Atti Soc. Ital. Sci. Nat., v. 31, Milano.
- (1899): Note sur l'origine des Paleodictyon. Mém. Soc. Belge de Géol., de Paléont. & d'Hydrologie, v. 13, Bruxelles.

- SACCO, F., (1939): Palaeodictyon. Memorie della Reale Accademia delle Scienze di Torino, (ser. 2) v. 69, Torino.
- SCHAFHÄUTL, K., (1852): Geognostische Bemerkungen über den Krammerberg bei Garmisch. Neues Jahrb. f. Min. etc., Jg. 1852, Stuttgart.
- (1854): Beiträge zur näheren Kenntnis der Bayern'schen Voralpen. Neues Jahrb. f. Min. etc., Jg. 1854, Stuttgart.
- SCHLAGER, W., (1966): Fazies und Tektonik am Westrand der Dachsteinmasse. I. Zlambachschichten am Hinteren Gosausee (Oberösterreich). Verh. Geol. Bundesanst., Wien.
- SIEVERTS-DORECK, H., (1961): Crinoiden aus dem Dachsteinkalk des Stoderzinkens, Ennstal. Mitt. Naturwiss. Ver. f. Stmk., v. 91, Graz.
- STOLICZKA, F., (1861): Über die Gastropoden und Acephalen der Hierlatz-Schichten. Sber. Akad. Wiss. Wien, mathem.-nat. Kl., v. 43, Wien.
- STOPPANI, A., (1860—1865): Géologie et Paléontologie des couches à *Avicula contorta* en Lombardie. Milan.
- Suess, E., (1854): Über die Brachiopoden der Kössener Schichten. Denkschr. Akad. Wiss. Wien, mathem.-nat. Kl., v. 7, Wien.
- TERQUEM, O., (1855): Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg, Grand-Duché (Hollande), de Hettange, du département de la Moselle. Mém. Soc. Géol. France, (2^e), v. 5, Paris.
- & E. PIETTE, (1865): Le Lias inférieur de l'Est de la France comprenant la Meurthe, la Moselle, le Grand-Duché de Luxembourg, la Belgique et la Meuse. Mém. Soc. Géol. France, (2^e), v. 8, Paris.
- TRAUTH, F., (1909): Die Grestener Schichten der österreichischen Voralpen und ihre Fauna. Beitr. z. Paläont. u. Geol. Österr. Ung. u. d. Orients, v. 22, Wien.
- UBAGHS, G., (1953): Classe de Crinoides. In: PRIVETEAU, J. (ed.), Traité de Paléontologie, t. III, Paris.
- WAAGEN, L., (1901): Der Formenkreis des *Oxytoma inaequivalve* SOWERBY. Jahrb. Geol. Reichsanst., v. 51, Wien.
- (1907): Die Lamellibranchiaten der Pachycardientuffe der Seiser Alm nebst vergleichend paläontologischen und phylogenetischen Studien. Abh. Geol. Reichsanst., v. 18, Wien.
- WANNER, J., (1922): Die Gastropoden und Lamellibranchiaten der Dyas von Timor. In: WANNER, J., Paläontologie von Timor. Stuttgart.
- (1949): Lebensspuren aus der Obertrias von Seran (Molukken) und der Alpen. Eclogae Geol. Helvetiae, v. 42, Basel.
- & H. C. G. KNIPSCHER, (1951): Beiträge zur Paläontologie des Ostindischen Archipels. XX. Neue Versteinerungen aus den norischen Nucula-Mergeln von Misol. Neues Jahrb. Geol. u. Paläont. Abh., v. 94, Stuttgart.
- WENZ, W., (1938—1944): Gastropoda. 1. Teil. Allgemeiner Teil und Prosobanchia. In: O. H. SCHINDEWOLF (ed.), Handbuch der Paläozoologie. Berlin.
- WINKLER, G., (1861): Der Oberkeuper nach Studien in den bayrischen Alpen. Z. Deutsch. Geol. Ges., v. 13, Berlin.
- WÖHRMANN, S. v., (1889): Die Fauna der sogenannten Cardita- und Raibler-Schichten in den Nordtiroler und bayerischen Alpen. Jahrb. Geol. Reichsanst., v. 39, Wien.
- ZAPFE, H., (1949): Eine rhätische Fauna aus dem Gebiete des Eibenberges bei Ebensee in Oberösterreich. Jahrb. Oberösterreich. Musealver., v. 94, Linz.
- (1959): Faziesfragen des nordalpinen Mesozoikums. Verh. Geol. Bundesanst., Wien.
- (1960): Untersuchungen im obertriadischen Riff des Gosaukammes (Dachsteingebiet, Oberösterreich). I. Beobachtungen über das Verhältnis der Zlambach-Schichten zu den Riffkalken im Bereich des Großen Donnerkogels. Verh. Geol. Bundesanst., Wien.

- ZAPPE, H., (1962): Beiträge zur Paläontologie der nordalpinen Riffe. Ein Massenvorkommen von Gastropoden im Dachsteinkalk des Tennengebirges, Salzburg. Annalen Naturhist. Mus. Wien, v. 65, Wien.
- (1963): Beiträge zur Paläontologie der nordalpinen Riffe. Zur Kenntnis der Fauna des oberrhätischen Riffkalkes von Adnet, Salzburg (exkl. Riffbildner). Annalen Naturhist. Mus. Wien, v. 66, Wien.
 - (1965): Beiträge zur Paläontologie der nordalpinen Riffe. Die Fauna der „erratischen Blöcke“ auf der Falnbergalm bei Gosau, Oberösterreich. (Brachiopoda, Scaphopoda, Gastropoda, Cephalopoda). Annalen Naturhist. Mus. Wien, v. 68, Wien.
 - Fragen und Befunde von allgemeiner Bedeutung für die Biostratigraphie der alpinen Obertrias. Untersuchungen im obertriadischen Riff des Gosaukammes (Dachsteingebiet, Oberösterreich) VIII. Verh. Geol. Bundesanst., Wien (im Druck).
- ZITTEL, K. A. v. & F. BROILI, (1924): Grundzüge der Paläontologie (Paläozoologie). I. Abteilung: Invertebrata. 6. Aufl. München.
- ZUGMAYER, H., (1880): Untersuchungen über rhätische Brachiopoden. Beitr. z. Paläont. v. Österr. Ung., v. 1, Wien.

Tafelerklärung

Tafel I

- Fig. 1. *Bactrynum bicarinatum* EMMRICH. Ventralklappe. a) 2× nat. Gr., b) nat. Gr.
- Fig. 2. *Zugmayerella koessenensis* (ZUGMAYER). Dorsalklappe. a) 2× nat. Gr. b) nat. Gr. c) eine weitere Dorsalklappe, nat. Gr.
- Fig. 3. „*Rhynchonella*“ *fissicostata* SUESS. Ventralklappe. a) nat. Gr. b) 2× nat. Gr.
- Fig. 4. *Thecospira stuerzenbaumi* (BITTNER). Doppelklappiges Exemplar. a) Ventralklappe, nat. Gr. b) Dorsalklappe, nat. Gr. c) Ventralklappe, 2× nat. Gr.
- Fig. 5. *Rhaetina* cf. *elliptica* DAGYS. Doppelklappiges Exemplar. a) von ventral, b) von dorsal. Nat. Gr.
- Fig. 6. *Koninckina expansa* BITTNER. Ventralklappe. a) von außen, b) von innen. Nat. Gr.
- Fig. 7. *Zugmayerella* n. sp. Ventralklappe. a) von außen. b) von innen. Nat. Gr.
- Fig. 8. *Balanocrinus* sp. Stielglied, Gelenkfläche. 2× nat. Gr.
- Fig. 9. *Müllericrinus* (?) sp. Stielglied, Gelenkfläche. 2× nat. Gr.
- Fig. 10. *Parallelodon hettangiensis* (TERQUEM). Rechte Schale. a) nat. Gr. b) 2× nat. Gr. c) Ansicht der Schloßregion, 2× nat. Gr.
- Fig. 11. *Parallelodon* ex aff. *juttensis* (PICHLER). Verdrückter Steinkern einer linken Valve. Nat. Gr.

Tafel II

- Fig. 1. *Nuculana divaricata* n. sp. Rechte Schale. a) nat. Gr. b) 2× nat. Gr. Holotypus.
- Fig. 2. *Myophoria inflata robusta* n. ssp. Linke Schale, Holotypus. a) nat. Gr. b) 2× nat. Gr. c) eine rechte Schale, 2× nat. Gr.
- Fig. 3. *Trigonia zlabachensis* O. HAAS. a—d rechte Valven. b) Ansicht von innen, Schloßregion. d) Ansicht der Area des unter c) abgebildeten Exemplares. Alle nat. Gr.
- Fig. 4. *Lima* (*Radula* ?) cf. *angulata* MÜNSTER. Rechte Schale. a) nat. Gr. b) 2× nat. Gr.
- Fig. 5. *Lima* (*Mantellum*) cf. *subdupla* STOPPANI. a—b zwei rechte Valven. 2× nat. Gr.
- Fig. 6. *Oxytoma inaequivale* (SOWERBY) ssp. indet. Linke Schale. a) nat. Gr. b) 2× nat. Gr.
- Fig. 7. *Cassianella* ex aff. *inaequiradiatae* (SCHAFHÄUTL). a) beschädigte linke Valve. b) Wirbelregion einer linken Valve. Beide nat. Gr.

Tafel III

- Fig. 1. *Lithodomus* sp. in einem Korallenstock eingebohrt. a) nat. Gr. b) 2× nat. Gr.
 Fig. 2. *Dimyodon* ex aff. *woehrmanni* BITTNER. Doppelschaliges Exemplar. a) linke Valve, nat. Gr. b) rechte Valve, 2× nat. Gr.
 Fig. 3. „*Cardium*“ *reticulatum* DITTMAR. Linke Valven. a) deformierter Steinkern mit Schalenresten von der Fischerwiese, nat. Gr. b) Schalenexemplar aus dem Großen Zlambachgraben bei Goisern, nat. Gr. c) dasselbe 2× nat. Gr.
 Fig. 4. *Mysidia aequilateralis* STOPPANI. Steinkern einer rechten Valve. a) von oben. b) von der Seite. Nat. Gr.
 Fig. 5. *Anodontophora griesbachi* BITTNER. Linke Schale. a) nat. Gr. b) 2× nat. Gr.
 Fig. 6. *Ostrea hinnites* STOPPANI. Aufgewachsenes Bruchstück einer linken Valve. Nat. Gr.
 Fig. 7. *Ostrea (Lopha) haidingeriana* EMMRICH. a—b) zwei linke Schalen, nat. Gr.

Tafel IV

- Fig. 1. *Hippopodium* sp. Linke Schale. a) von außen. b) von innen. Nat. Gr.
 Fig. 2. *Worthenia turbo* (STOPPANI). a) von der Seite. b) von oben. Nat. Gr.
 Fig. 3. *Kokenella* (?) *pettoides* n. sp. Holotypus. a) von unten, nat. Gr. b) von oben, nat. Gr. c) von unten, 2× nat. Gr.
 Fig. 4. *Trochotoma* cf. *vetusta* (TERQUEM). a) Ansicht von schräg oben und b) Ansicht der Basis, 2× nat. Gr. c) Seitenansicht eines weiteren Gehäuses, nat. Gr.
 Fig. 5. *Neritopsis armata* MÜNSTER. Seitenansicht a) nat. Gr. b) 2× nat. Gr. c) Ansicht der Mündung, 2× nat. Gr.
 Fig. 6. *Promathilda* (?) n. sp. Nat. Gr.
 Fig. 7. *Tyrsoecus (Stephanocosmia) subulatus* (DITTMAR). 2× nat. Gr.
 Fig. 8. *Pseudamaura* (?) sp. a) Steinkern. b) Steinkern mit Resten der Schalenkulptur. Nat. Gr.

Tafel V

- Fig. 1. *Amerleyopsis ottohaasii* n. gen. n. sp. Holotypus. a) Ansicht der Mündung, nat. Gr. b) dieselbe 2× nat. Gr. c) Seitenansicht, nat. Gr.
 Fig. 2. *Amerleyopsis ottohaasii* n. gen. n. sp. a—b) Ansichten eines weiteren Exemplares. Nat. Gr.
 Fig. 3. *Undularia (Pustulifer)* (?) sp. Steinkern mit Spuren der Gehäuseskulptur. Nat. Gr.
 Fig. 4. *Zygopleura* sp. Steinkern-Fragment mit Resten des Gehäuses. Nat. Gr.
 Fig. 5. *Coelostylina* sp. Steinkern mit Resten des Gehäuses. Nat. Gr.

Tafel VI

- Fig. 1. *Arcestes (Stenarcestes) polysphinctus* MOJSISOVIC. Steinkern, Seitenansichten. a—b) nat. Gr. c) 2× nat. Gr.
 Fig. 2. *Rhacophyllites neojurensis* (QUENSTEDT). Bruchstück eines Umganges, mit Suturen. a) nat. Gr. b) 2× nat. Gr.
 Fig. 3. *Choristoceras marshi* HAUER. Bruchstück mit Schalenresten. a) Seitenansicht. b) Externseite. 2× nat. Gr.
 Fig. 4. *Palaeodictyon* cf. *strozzii* MENEGHINI. Nat. Gr.

Tafel VII

Palaeodictyon regulare SACCO. Nat. Gr.

Tafel VIII

- Fig. 1. *Palaeodictyon* ex aff. *minimi* SACCO. Ca. Nat. Gr.
 Fig. 2. „*Medusina*“ (?) sp. a) Abdruck auf der vermutlichen Schichtunterseite. b) Positiv (Gipsabdruck). c) Hinterseite der Platte d. i. vermutliche Schichtoberseite mit Pflaster aus Echinodermen- und Korallendetritus etc. alle Abb. nat. Gr.

Tafel IX

Keckia (?) sp. Nat. Gr.

