©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Ausgegeben im April 1907.

Die Lamellibranchiaten der Pachycardientuffe

der Seiser Alm

nebst vergleichend paläontologischen und phylogenetischen Studien.

Von

Dr. Lukas Waagen.

Mit 10 lithographierten Tafeln und 19 Zinkotypien im Text.

Als Fortsetzung (II. Teil) zu:

A. Bittner, Lamellibranchiaten der alpinen Trias.

ABHANDLUNGEN DER K. K. GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT. BAND XVIII, HEFT 2.

Preis: **30** Kronen.

WIEN 1907.

Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt.

In Kommission bei R. LECHNER (Wilh. MÜLLER)

k. u. k. Hof- und Universitäts-Buchhandlung.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Vorwort	1
Einleitung	2
Literaturverzeichnis	3
Berichtigungen zum 1. Teile und Vorbemerkungen	5
Beschreibung der einzelnen Arten	6
Familie: *Trigonidae*	6—77
Pachycardia	6
Trigonodus	15
Heminajas	36
Myophoria	49
Familie: *Astartidae*	77—84
Myophoriopis	77
Cardita	77
Opis (Coelopis)	78
Myoconcha	78
Familie: *Lucinidae*	84—85
Schafhäutlia Cossm. (= *Gonodon Schafh.*)	84
Familie: *Mytilidae*	85—86
Septiola	85
Familie: *Aviculidae*	87—94
Cassianella	87
Avicula	88
Aviculopecten	93
Familie: *Myalinidae*	94—96
Joannina	94
Familie: *Pernidae*	96—99
Edentula nov. gen. (= *Gervilleia aut. part.*)	96
Gervillella nov. gen. (= *Gervilleia aut. part.*)	98
Angustella nov. subgen. (= *Gervilleia aut. part.*)	98
Familie: *Arcidae*	99—104
Macrodon	99
Cucullaea	101
Arcoptera	101
Familie: *Nuculidae*	104—105
Palaeoneilo	104
Phaeondesmia	105
Familie: *Pectinidae*	105—107
Pecten	105
Familie: *Limidae*	108—114
Lima	108
Mysidioptera	109
Familie: *Spondylidae*	114—115
Prospondylus	114
Familie: *Ostreidae*	116
Ostrea	116
Schlußbemerkungen	116—124

Anhang.

Allgemeines über einzelne Gattungen, deren Verwandtschaft und Verbreitung in den Triasbildungen	125—175
1. *Trigonodus Sandberger*	127
2. Die Beziehungen von *Trigonodus Sandb.* zu *Cardinia Ag.* und *Unio Phill.*	130
3. *Heminajas Neumayr, emend. L. Waagen*	140
4. Die Beziehungen von *Myophoria Brown, Schizodus King, Pachycardia Hauer, Trigonodus Sandb.* und *Heminajas Neum.* untereinander	144
5. Die systematische Stellung von *Myoconcha Sow.* und *Pleurophorus King* sowie deren gegenseitige Beziehungen	154
6 *Septiola Bittner*	164
7. *Gervilleia aut.* (*Edentula nov. gen.; Gervillella nov. gen-; Angustella nov. subgen.; Gervilleia Defr. subgen. emand. L. Waag.*)	166
8. Die sogenannten „zahnlosen Spondyliden“	172
Alphabetisches Verzeichnis der Gattungen und Arten	176

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Die Lamellibranchiaten der Pachycardientuffe der Seiser Alm

nebst vergleichend paläontologischen und phylogenetischen Studien.

Von

Dr. Lukas Waagen.

Als Fortsetzung (II. Teil) zu:

A. Bittner, Lamellibranchiaten der alpinen Trias.

Mit 10 Tafeln und 19 Zinkotypien im Text.

Vorwort.

Bald nachdem Bittner im Jahre 1895 seine „Revision der Lamellibranchiaten von St. Cassian" zum Abschlusse gebracht hatte, wandte er sich der Bearbeitung eines anderen Lamellibranchiermaterials zu, das aus den Pachycardientuffen der Seiser Alpe in Südtirol stammte und das teils in dem Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt selbst, teils in dem k. k. naturhistorischen Hofmuseum erlag. Diese Arbeit sollte den zweiten Teil von Bittners „Lamellibranchiaten der alpinen Trias" bilden, und zwar mag gerade dieses Material herangezogen worden sein, da es durch die Möglichkeit, schöne Schloßpräparate zu erhalten, besonders anziehend erschien. Immerhin war es aber nur eine verhältnismäßig kleine Suite, die von dem genannten Fundorte vorlag, und so wurden von Bittner auch naheverwandte oder identische Fossilien besonders aus Raibler und Cassianer Schichten herangezogen und so, wie die bereits fertiggestellten acht Tafeln erkennen lassen, eine vergleichend paläontologische Studie vorbereitet.

Im Sommer 1898 aber, als Bittner erst die Präparation seines Materials beendet hatte und gerade mit der Beschreibung der einzelnen Arten begann, kam die Nachricht, daß Zittel mit seinen Schülern die Seiser Alpe besucht hätte und es dabei möglich gewesen wäre, ein ganz bedeutendes Fossilmaterial aus den Pachycardientuffen zu gewinnen. Hierdurch erschien es Bittner höchst undankbar, unter den gegebenen Verhältnissen die unternommene Bearbeitung weiter fortzusetzen und er stellte die Arbeit zurück, wenigstens bis zur Publikation des Münchner Materials. Diese Publikation, aus Broilis Feder, erschien nun im Jahre 1903; Bittner aber weilte damals schon nicht mehr unter den Lebenden, allzufrüh seinen Fachgenossen und der Wissenschaft entrissen!

Nun galt es aber auch das österreichische Material noch zu veröffentlichen, und da war es mir eine ganz besondere Freude, daß Herr Bergrat F. Teller im Einverständnisse mit meinem verehrten Direktor, Herrn Hofrat E. Tietze, mit dem höchst ehrenvollen Ansinnen an mich herantrat,

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

diese Arbeit zu übernehmen. Den beiden genannten Herren gebührt für dieses in mich gesetzte Vertrauen mein ganz besonderer Dank, den ich mir hiermit erlaube, auch öffentlich zu erstatten!

Was ich vorfand, waren die meisterhaften Schloßpräparate von Bittners Hand, acht bereits vollständig gedruckte, aber leider nicht durchweg gute, lithographierte Tafeln, und von Text waren es besonders eine sehr eingehende Beschreibung von *Pachycardia rugosa*, einleitende Bemerkungen zum Genus *Trigonodus* sowie eine teilweise Beschreibung von *Myophoria fissidentata*. All dies vorfindliche Manuskript wurde unverändert in die vorliegende Publikation aufgenommen und auch entsprechend hervorgehoben. Außerdem erlagen auch noch eine ganze Anzahl ungeordneter, aber für die weitere Bearbeitung äußerst wertvoller handschriftlicher Bemerkungen.

Ich habe nun nach Möglichkeit die Bearbeitung im Sinne Bittners vorzunehmen gesucht, indem ein besonderes Gewicht auf die vergleichend paläontologischen und phylogenetischen Gesichtspunkte gelegt wurde. Und wenn ich mich auch durch manche Resultate mit den von Bittner in seiner „Revision der Lamellibranchiaten von St. Cassian" ausgesprochenen Ansichten in Widerspruch setzen mußte, so entspricht dies nicht nur dem fortwährenden Wachsen unserer Erfahrung, sondern ganz gewiß auch der Sinnesart Bittners, der wohl der Letzte war, einer neuen Erkenntnis gegenüber zäh an einer alten Auffassung festzuhalten.

Der vorliegenden Arbeit aber möchte ich den einen Wunsch mit auf ihren Weg geben, daß sie nicht allzu unwürdig befunden werde, sich den hervorragenden Werken eines Bittner anzuschließen!

Wien, im Dezember 1906.

Dr. Lukas Waagen.

Einleitung.

Der vorliegenden Arbeit liegt zunächst das Material Bittners zugrunde, das aus zwei Suiten bestand, nämlich aus einer, die durch die Aufsammlungen von Bittner und Teller seinerzeit zustande gebracht wurde und der k. k. geologischen Reichsanstalt gehört, während die zweite aus der geologisch-paläontologischen Abteilung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums stammt, und ich für deren Überlassung Herrn Kustos E. Kittl zu großem Danke verpflichtet bin. Bei Übernahme dieser Arbeit war es mir nun, dank dem freundlichen Entgegenkommen des Herrn Prof. Dr. C. Diener, möglich, noch eine dritte Suite einzubeziehen, die von Herrn F. Blaschke in dankenswerter Weise durchbestimmt worden war und die sich im Besitze des paläontologischen Instituts der Wiener Universität befindet. In letzter Zeit hatte jedoch das k. k. naturhistorische Hofmuseum neue, sehr umfangreiche Aufsammlungen aus den Pachycardientuffen erhalten und ich kann nur mein größtes Bedauern aussprechen, daß mir dieselben, trotz Zusicherung, nicht gleichfalls zur Verfügung gestellt wurden. Zu großem Danke bin ich dagegen noch Herrn Prof. Dr. W. Benecke in Straßburg sowie den Herren Dr. M. Schlosser und Dr. F. Broili in München dafür verpflichtet, daß sie in freundlichster Weise aus den ihnen unterstehenden Sammlungen Vergleichsmaterial zur Publikation überließen.

Auf die Geologie der Seiser Alpe, von welcher die besprochenen Fossilien zumeist stammen, einzugehen, habe ich hier keine Veranlassung, da ich einerseits dieselbe nicht aus eigener Anschauung kenne und anderseits die Schichtfolge dort, trotz zahlreicher eingehender Arbeiten, immer noch

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

kontrovers ist. Es mag genügen, wenn ich hier statt aller weiteren Ausführungen die wichtigsten, die Geologie der Seiser Alpe betreffenden Arbeiten anführe:

Emmerich, H.: Über Schichtenfolge der Flözgebirge des Gadertales, der Seiser Alpe und St. Cassians. Neues Jahrb. für Mineralogie etc. 1884, pag. 791—803.

Richthofen, Ferd. v.: Geognostische Beschreibung der Umgebung von Predazzo, St. Cassian und der Seiser Alpe. Gotha 1860.

Stur, D.: Eine Exkursion in die Umgegend von St. Cassian. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1868, pag. 528 ff.

Gümbel, W. v.: Geognostische Mitteilungen aus den Alpen. I. Mendel- und Schlerngebirge. Sitzungsber. d. königl. bayr. Akad. d. Wissenschaften, mathem.-physik. Klasse, 1873, pag. 14—88.

Mojsisovics v. Mojsvár: Die Dolomitriffe von Südtirol und Venetien. Wien 1879.

v. Wöhrmann und Koken: Fauna der Raibler Schichten vom Schlernplateau. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1892, Bd. XLIV. pag. 167—223.

Ogilvie-Gordon: On the Wengen and Cassian Strata in S. Tirol. Quart. Journal, Geol. Soc. 1893. vol. 49, pag. 1—78.

— Coral in the Dolomites. Geol. Magazine Dulau u. Co, 1894.

— Über die obere Cassianer Zone an der Falzaregostraße (Südtirol). Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1900, pag. 306—322.

Rothpletz: Ein geologischer Querschnitt durch die Ostalpen. pag. 167 ff., Stuttgart 1894.

— Erläuterungen zu der geologischen Exkursion auf der Seiser Alpe und dem Schlern. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1899, pag. 105 ff.

Zittel, K. A. v.: Über Wengener, St. Cassianer und Raibler Schichten auf der Seiser Alpe in Tirol. Sitzungsber. d. königl. bayr. Akad. d. Wissenschaften 1899, Bd. XXIX, pag. 341—359.

Broili, F.: Die Fauna der Pachycardientuffe der Seiser Alpe. Palaeontographica, Bd. L, Stuttgart 1903, pag. 145—148.

Diener, C.: Dolomiten von Südtirol. Führer für die Exkursion VI des IX. internationalen Geologenkongresses, Wien 1903.

— Bau und Bild der Ostalpen und des Karstgebietes. Pag. 173—241: Die südliche Kalkzone. Wien 1903.

Blaschke, F.: Die Gastropodenfauna der Pachycardientuffe der Seiser Alpe in Südtirol. Beiträge zur Geol. u. Pal. Österr.-Ung. u. des Orients, Bd. XVII. pag. 162—164, Wien 1905.

Koken, E.: Geologische Beiträge aus Südtirol. Neues Jahrb. f. Mineralogie, Jahrg. 1906, Bd. II, pag. 1 – 19.

Die Fauna der Pachycardientuffe findet sich hauptsächlich in den beiden voranstehend zitierten Arbeiten von Broili und Blaschke verarbeitet. Broili hat die Resultate seiner Untersuchungen an den Crinoiden, Echiniden, Brachiopoden und Lamellibranchiaten dieser Schichten veröffentlicht, während Blaschke das in Wien erliegende Gastropodenmaterial einer Bearbeitung unterzog und ich selbst[1]) noch einen weiteren Beitrag zur Kenntnis der Brachiopoden lieferte. Natürlich mußte infolgedessen bei der vorliegenden Publikation stets von den Untersuchungen Broilis ausgegangen werden. Über die anderen am häufigsten benutzten Arbeiten paläontologischen Inhalts mag das hier angeschlossene Verzeichnis einen Überblick bieten.

Literaturverzeichnis.

Alberti, F. v.: Überblick über die Trias. Stuttgart 1864. Cit. Alberti 1864.

Beushausen, L.: Die Lamellibranchiaten des rheinischen Devons mit Ausschluß der Aviculiden. Abhandl. d. königl. preuß. geol. Landesanstalt. Neue Folge, Heft 17. Berlin 1895.

Bittner, A.: Triaspetrefakten von Balia in Kleinasien. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bd. XLI. pag. 97—116, Wien 1891.

— Neue Arten aus der Trias von Balia in Kleinasien. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bd. XLII, pag. 77—89, Wien 1892.

[1]) L. Waagen: Brachiopoden aus den Pachycardientuffen der Seiser Alpe. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. LIII. pag. 443—452, Wien 1904.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Bittner, A.: Revision der Lamellibranchiaten von St. Cassian. Abhandl. d. k. k. geol. R.-A. Bd. XVIII, 1895. Cit. Bittner 1895.

— Beiträge zur Paläontologie insbesondere der triadischen Ablagerungen zentralasiatischer Hochgebirge. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bd. XLVIII. pag. 689—718. Wien 1899.

— Über die triadische Lamellibranchiatengattung *Mysidioptera Sal.* und deren Beziehungen zu paläozoischen Gattungen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bd. L. pag. 59—66. Wien 1900.

— Über ein von Herrn Berghauptmann J. Grimmer in Serajewo untersuchtes Kohlenvorkommen nächst Trebinje. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1900. pag. 145—148.

— Lamellibranchiaten aus der Trias von Hudiklanec nächst Loitsch in Krain. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bd. LI. pag. 225—234. Wien 1901. Cit. Bittner 1901.

— Lamellibranchiaten aus der Trias des Bakonyer Waldes. Resultate der wissenschaftl. Erforsch. des Balatonsees. I. Bd., I. Teil. Budapest 1901. Cit. Bittner, Bakony.

— Brachiopoden und Lamellibranchiaten aus der Trias von Bosnien. Dalmatien und Venetien. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bd. LII. Wien 1903. Cit. Bittner 1903.

Broili, F.: Die Fauna der Pachycardientuffe der Seiser Alpe. Palaeontographica. Bd. L, Stuttgart 1903. Cit. Broili 1903.

Credner, H.: Über Gervillien der Triasformation in Thüringen. Neues Jahrb. f. Mineralogie 1851. pag. 641 ff.

Deecke, W.: Beiträge zur Kenntnis der Raibler Schichten in den lombardischen Alpen. Neues Jahrb. f. Mineralogie. Beilagebd. III. pag. 429—521. Stuttgart 1885.

Frech, F.: Über *Mecynodon* und *Myophoria*. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Jahrg. 1889. pag. 127—138.

— Die devonischen Aviculiden Deutschlands. Abhandl. zur geolog. Spezialkarte von Preußen u. den Thüring. Staaten. Bd. IX. Heft 3. Berlin 1891.

— Über *Gervilleia*. Zentralblatt für Mineralogie etc. Stuttgart 1902. pag. 609—620.

— Neue Zweischaler und Brachiopoden aus der Bakonyer Trias. Resultate d. wissenschaftl. Erforsch. d. Balatonsees. I. Bd., I. Teil. Paläont. Anhang. Budapest 1904, pag. 1—137.

— Nachträge zu den Cephalopoden und Zweischalern der Bakonyer Trias. Ibid. Nachtrag. Budapest 1905. pag. 1—30.

Goldfuß, A.: *Petrefacta Germaniae*. Teil I u. II. Düsseldorf 1831—1840.

Hauer, F. v.: Ein Beitrag zur Kenntnis der Fauna der Raibler Schichten. Sitzungsber. der kais. Akad. d. Wissenschaften. Bd. XXIV. pag. 537—566. Wien 1857. Cit. Hauer 1857.

— Paläontologische Notizen. Ibid. pag. 145—158.

Klipstein, A. v.: Beiträge zur geologischen Kenntnis der östlichen Alpen. Gießen 1843. Cit. Klipstein 1843.

Laube, G.: Die Fauna der Schichten von St. Cassian. Denkschr. der kais. Akad. d. Wissenschaften. math.-naturw. Klasse. Wien 1864—1869. Cit. Laube 1865.

Loretz, H.: Einige Petrefakten der alpinen Trias aus den Südalpen. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1875. pag. 784—841.

Münster, G. v.: Beiträge zur Petrefaktenkunde. IV. Heft. (Beiträge zur Geognosie und Petrefaktenkunde des südöstlichen Tirol, vorzüglich der Schichten von St. Cassian von Dr. Wißmann und Graf Münster unter Mitwirkung des Dr. Braun). Bayreuth 1841. Cit. Münster 1841.

Nötling, F.: Die Entwicklung der Trias in Niederschlesien. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1880. pag. 300 ff.

Parona, C. F.: Studio monografico della Fauna Raibliana die Lombardia. Pavia 1889.

Philipp, H.: Paläontologisch-geologische Untersuchungen aus dem Gebiete von Predazzo. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. LVI. Jahrg. 1904, pag. 1—98.

Philippi, E.: Die Fauna des unteren *Trigonodus*-Dolomits vom Hühnerfeld bei Schwieberdingen und des sogenannten „Cannstatter Kreidemergels". Jahreshefte d. Vereines für vaterl. Naturkunde in Württemb. 1898. pag. 145—227. Cit. Philippi, Schwieberdingen.

— Beiträge zur Morphologie und Phylogenie der Lamellibranchier. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. L. Jahrg. 1898. pag. 597—622.

— Beiträge zur Morphologie und Phylogenie der Lamellibranchier. II. Zur Stammesgeschichte der Pectiniden. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. LII. Jahrg. 1900. pag. 64—117.

— Beiträge zur Morphologie und Phylogenie der Lamellibranchier. III. Lima und ihre Untergattungen. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. LII. Jahrg. 1900. pag. 619—639.

Polifka, S.: Beitrag zur Kenntnis der Fauna des Schlerndolomits. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bd. XXXVI, pag. 595 bis 606. Wien 1886.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Salomon, W.: Geologische und paläontologische Studien über die Marmolata. Palaeontographica. Bd. XLII, Stuttgart 1895.

— Über *Pseudomonotis* und *Pleuronectites*. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. LII. Jahrg. 1900, pag. 348—359.

— Die Familienzugehörigkeit der Pleuronectiten. Zentralblatt für Mineralogie. Stuttgart 1902.

Seebach, K. v.: Die Conchylienfauna der weimarischen Trias. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Jahrg. 1861. pag. 551—666.

Tommasi, A.: Rivista della Fauna Raibliana del Friuli. Annali del R. Ist. tecnico di Udine, serie II. anno VIII. 1890.

Wöhrmann, S. v.: Die Fauna der sogenannten Cardita- und Raibler Schichten in den Nordtiroler und bayrischen Alpen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bd. XXXIX. pag. 181—258. Wien 1889.

— Die systematische Stellung der Trigoniiden und die Abstammung der Najaden. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bd. XLIII, pag. 24 ff., Wien 1893.

Wöhrmann und Koken: Die Fauna der Raibler Schichten vom Schlernplateau. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. XLIV, Jahrg. 1892. pag. 167—223.

Berichtigungen zum I. Teil und Vorbemerkung.

Vor Eintritt in die Artenbeschreibung seien hier im Anschluß an den I. Teil der „Lamellibranchiaten der alpinen Trias“ noch einige Rektifikationen, respektive notwendige Namensänderungen angeführt.

Anoplophora wurde von Cossmann (Revue critique 1897, pag. 51) in *Anodontophora Cossm.* umgeändert, da die Bittnersche Bezeichnung bereits für Coleopteren vergriffen erscheint.

Gonodon Schafh. wird in der gleichen Nummer seiner Revue critique von Cossmann, da bereits 1837 von Held für ein Molluskengenus gebraucht, eingezogen und hierfür der Name *Schafhäutlia Cossm.* vorgeschlagen.

Ebenso wurde der Name *Modiola subcarinata* bereits vor Bittner vergeben und in dem genannten Jahrgange von Cossmanns Revue critique (pag. 80) schlägt Vinassa de Regny hierfür die Bezeichnung *Modiola Bittneri nov. nom.* vor.

Auch der Name *Avic. Frechii* wurde bereits 1893 von Holzapfel okkupiert. Frech hat darauf aufmerksam gemacht und ihn durch *Avic. Bittneri* zu ersetzen gesucht, eine Bezeichnung, die jedoch schon von Wöhrmann gebraucht erscheint. und so wird in vorliegender Publikation für diese Art der Name *Avic. Friderici nov. nom.* vorgeschlagen werden.

Endlich erscheint auch der Name *Lima Pichleri* nach Vinassa de Regny in Cossmanns Revue critique 1897, pag. 80, von Zittel für eine Kreideart verwendet. Als Ersatz wird *Lima Bittneri nov. nom.* vorgeschlagen.

Was die Anordnung des Stoffes betrifft, so glaubte ich mich zunächst an das vorfindliche Manuskript Bittners halten zu sollen, indem ich jene Gruppen, deren Beschreibung in Angriff genommen erschien, auch an die Spitze des Buches stellte. Im übrigen hielt ich mich an jene Gruppierung, welche von Bittner in seiner „Revision der Lamellibranchiaten von St. Cassian“ eingehalten wurde. Nur in einem Punkte erlaubte ich mir eine Abweichung, insofern als ich die Untersuchungen allgemein systematischen und phylogenetischen Inhalts der Artenbeschreibung als „Anhang“ nachfolgen lasse.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Beschreibung der einzelnen Arten.

Familie: Trigoniidae Lam.

Genus: Pachycardia Hauer.

Pachycardia rugosa Hauer.

Taf. XXV. Fig. 1—17; Taf. XXVI. Fig. 1—11.

Cardita rugosa bei Klipstein 1843. pag. 254, Taf. XVI, Fig. 19.

Pachycardia rugosa, Hauer in Sitzungsber. d. kais. Akad., XXIV. Bd., 1857. pag. 546, Taf. II, Fig. 1—10.

Pachycardia Haueri bei Wöhrmann u. Koken in Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Jahrg. 1892, pag. 187 ff., Taf. VI, Fig. 8—14.

Pachycardia Haueri bei Parona in Fauna Raibl. di Lomb. 1889, pag. 128 ff., Taf. XII, Fig. 8.

Pachycardia rugosa bei Broili in Palaeontographica. L. Bd., 1903. pag. 211 ff., Taf. XXV, Fig. 27—29; Taf. XXVI, Fig. 1—17.

Pachycardia Plieningeri bei Broili l. c. pag. 213 f., Taf. XXVI, Fig. 18—20; Taf. XXVII, Fig. 1.

Der erste, der eine Art, die zu der triadischen Gattung *Pachycardia* gezählt werden muß, beschrieben hat, war wohl Klipstein, l. c. pag. 254, Taf. XVI, Fig. 19. Er nennt dieselbe *Cardita (?) rugosa n. sp.* Seine Abbildung deutet ganz entschieden auf eine *Pachycardia* hin, wenn sie nur annähernd richtig ist, während die Beschreibung allerdings viel zu wünschen übrig läßt. Da indessen Pachycardien tatsächlich, wenn auch selten, zu St. Cassian auftreten, dürfte es kaum zu bezweifeln sein, daß die angeführte Art Klipsteins zu dieser Gattung gehört. Im übrigen kann ich mich auf das bereits im ersten Teile dieser Arbeit, pag. 14, 15, über Pachycardien von St. Cassian Mitgeteilte beziehen [1]).

Der Gattungsname *Pachycardia* wurde bekanntlich erst später (1857) von F. v. Hauer aufgestellt, in den Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien, Bd. XXIV, pag. 546. Der Typus der hier aufgestellten Gattung ist *Pachycardia rugosa Hauer*, die der Autor von folgenden Fundorten kannte: Aus Krain von Naplanina bei Medwedie brdo nordwestlich von Loitsch; auf der Höhe beim Podobnik nächst Idria; aus dem sogenannten doleritischen Sandstein von Agordo in Venetien; aus Südtirol von der Seiser Alpe (offenbar aus den Frombachtuffen, da als von F. v. Richthofen gesammelt angegeben) und vom Schlern. Auf Taf. II sind die Abbildungen Fig. 1—10 dieser Art gewidmet, und zwar stellt Fig. 1, 2, 3 ein Exemplar von Agordo dar; Fig. 4 ist ein Stück von Naplanina; Fig. 5 und 7 (nach demselben Exemplar) stammen von Podobnik; Fig. 6 (eine rechte Klappe, die mir nicht vorliegt) würde nach dem Fundortszettel der Stücke von Podobnik ebenfalls von da stammen; Fig. 8, 9 dürfte ganz sicher einem guterhaltenen beidklappigen Exemplar vom Schlern entsprechen, dessen natürliche Größe mit Fig. 9 übereinstimmt; Fig. 10 endlich ist ein Steinkern aus den Frombachtuffen der Seiser Alm, so daß also in den Abbildungen bei Hauer alle ihm bekanntgewordenen Fundorte der Art repräsentiert erscheinen.

Als Typen der Art betrachtet F. v. Hauer offenbar die Krainer Exemplare von Idria, die ihm das Schloß bloßzulegen gestatteten, also Fig. 5, 6, 7, denen sich Fig. 4 von der zweiten

[1]) Der von Bittner herrührende Text wurde stets zur Hervorhebung mit eingerückter Zeile zum Abdrucke gebracht.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Krainer Lokalität anschließt. Pag. 548 sagt er ausdrücklich, er sei versucht gewesen, das Fig. 1—3 abgebildete Exemplar von Agordo als besondere Spezies abzuscheiden. Der Name *Pachycardia rugosa Hauer* hat also unbedingt den Krainer Exemplaren zu verbleiben.

Später hat E. v. Mojsisovics für die Exemplare vom Schlern den Namen *Pachycardia Haueri* vorgeschlagen (Dolomitriffe, pag. 178), von der Anschauung ausgehend, daß *Pachycardia rugosa Hauer* ein Name sei, der einer Art der Wengener Schichten zukomme. Eine Begründung der Artverschiedenheit gibt Mojsisovics nicht, indessen hat Wöhrmann den Namen *Pachycardia Haueri Mojs.* für die Form des Schlernplateaus akzeptiert, „weil das von Hauer Fig. 1—3 abgebildete Originalexemplar sich durch seine Ornamentik wesentlich von den Pachycardien des Schlern unterscheide". Gerade dieses Exemplar Fig. 1—3 will aber Hauer selbst nicht als Typus seiner Art betrachtet wissen, wie seine eigenen Ausführungen beweisen, sondern die Krainer Stücke Fig. 4—7, von denen (wenigstens von 5—7) wieder Wöhrmann meint, daß sie zu *Pachycardia Haueri* gehören [1].

Die Synonymik liegt also gegenwärtig so, daß wir dem Namen nach eine ältere *Pachycardia rugosa Hauer* zu unterscheiden haben, deren Typen aus den Krainer Lokalitäten Idria und Naplanina stammen — und eine jüngere *Pachycardia Haueri (Mojs.) Wöhrm.* vom Schlern, welche nach Wöhrmann selbst möglicherweise identisch sein könnte mit den Krainer Typen, was, wenn es richtig wäre, sofort das Entfallen des zweiten Namens zur Folge haben würde. Die Krainer *Pachycardia rugosa*, der Typus dieser Art, ist eine Form der Raibler Schichten. Das hebt Stur beispielsweise im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1868, pag. 111, hervor, und bereits in seiner Arbeit über das Isonzotal etc. im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1858 betont er, daß die Lokalität Naplanina zwischen Loitsch und Idria den echten Raibler Schichten zufalle. Aus den neueren Aufnahmen und Profilen bei Dr. F. Kossmat (in Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1898, pag. 91, 98, 100, 102) geht hervor, daß hier, wie auch schon den Mitteilungen Sturs zu entnehmen ist, die Lage mit *Pachycardia rugosa* die Basis der Raibler Schichten bildet und durch einen ansehnlich mächtigen Kalkkomplex von den Wengener Schichten mit *Daonella Lommeli Wissm.* getrennt wird.

Ganz richtig faßt in seiner Arbeit über Raibl im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1867, XVII, pag. 580, E. Suess die Sachlage auf, indem er hervorhebt, daß unter *Pachycardia rugosa Hauer* der Raibler Schichten immer die typische, ziemlich glatte Form verstanden sei, nicht die gestreifte Form aus dem doleritischen Sandsteine von Agordo, die, wie schon Hauer selbst andeute, eine eigene Art ist. Es entspricht somit nicht den wirklichen Verhältnissen, wenn Mojsisovics in seinem Riffwerke, pag. 178, die *Pachycardia rugosa Hauer* als eine Wengener Art bezeichnet und nur deshalb den Namen *P. Haueri n.* für die Form des Schlernplateaus, resp. für die Form der Raibler Schichten in Anwendung bringt. Es wird zu untersuchen sein, ob sich die wahre *Pachycardia rugosa Hauer* der Raibler Schichten von Krain von der *Pachycardia Haueri* der Schlernplateauschichten des Südtiroler Gebietes unterscheiden läßt und wie sich die *Pachycardia* der Frombachtuffe, die nach Mojsisovics die Wengener Form wäre, zu beiden verhält.

[1] Im Jahrbuch der k. k. geol. R.-A. 1894, pag. 667, führt Baron Wöhrmann beide Arten als Fossilien der Raibler Schichten an, und zwar *Pachycardia rugosa Hauer* von Naplanina und Podobnik in Krain und von Agordo: *Pachic. Haueri Mojs.* aber vom Schlern, aus der Lombardei und aus den Frombachtuffen der Seiser Alm. Zu *Pachycardia rugosa* zählt er sämtliche Abbildungen Hauers, von denen aber, wie schon erwähnt, Fig. 8, 9 einem Stücke vom Schlern, Fig. 10 einem Steinkerne vom Frombache entnommen sind.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Wir werden somit zunächst die Beschreibung aller dieser Formen geben müssen.

Die Form aus den Raibler Schichten der Fundorte in Krain zwischen Loitsch und Idria, also die typische *Pachycardia rugosa Hauer* liegt mir gegenwärtig in zahlreichen Exemplaren vor, die in der letzten Zeit von Dr. F. Kossmat gesammelt wurden und von denen sich eine ganze Anzahl als zur Präparation des Schlosses geeignet erwies. Die Mehrzahl dieser letzteren Stücke stammt von dem alten Fundorte Lipolds im Südosten von Idria, den Hauer als „Podobnik", Dr. Kossmat genauer als „Brusch" (Bruš) bezeichnet; aber auch von Naplanina, zwischen Idria und Loitsch, dem von Stur entdeckten Fundorte, liegen neuere Aufsammlungen Dr. Kossmats vor. Beide diese Vorkommnisse gehören nach Dr. Kossmat bestimmt einem und demselben Niveau an der Basis des Komplexes der Raibler Schichten an und besitzen auch denselben Erhaltungszustand.

Die Mehrzahl dieser Krainer Exemplare gehört zu jenen gestreckteren Formen, wie sie F. v. Hauer Taf. II, Fig. 4, in einer rechten Klappe abbildet, deren Dimensionen folgende sind: Länge 50 *mm*, Höhe 35 *mm*, Dicke 30 *mm* und mehr. Ein dem soeben erwähnten Stück bei Hauer sehr ähnliches (ebenfalls eine rechte Klappe) von der Fundstelle Brusch (Podobnik) bei Idria wurde Taf. XXVI, Fig. 2, abgebildet. Aber an derselben Fundstelle kommen auch weit kürzere Exemplare vor, wie das beidklappige Taf. XXVI, Fig. 1, dessen Länge nur 50 *mm* beträgt gegen eine Höhe von 45 *mm* und eine Dicke von mehr als 35 *mm*. In der Kürze der Gestalt kommt daher das letztere Stück dem Exemplar von Agordo bei Hauer, Fig. 1—3, sehr nahe (dessen Dimensionen sind: Länge [ergänzt] ungefähr 48 *mm*, Höhe 35, Dicke fast 35 *mm*), aber das Exemplar von Agordo ist weit aufgeblähter, da seine Höhe und Dicke fast gleich groß sind und seine Vorderansicht (Fig. 2 bei Hauer) gibt daher ein für diese Form besonders charakteristisches Bild, eine herzförmige Gestalt von ungewöhnlicher Dicke (Breite), wie eine solche von den mir vorliegenden Krainer Exemplaren nie erreicht zu werden scheint.

Auch liegt der Wirbel der Krainer Stücke merklich stärker nach vorn, der vordere Abfall erscheint daher beträchtlich steiler als bei dem Exemplar von Agordo. Das zeigen sogar schon die Figuren bei Hauer, insbesondere ein Vergleich von Fig. 1 mit Fig. 4. In der Wölbung beider Klappen dürften kaum Unterschiede existieren, die Formen können daher als gleichklappige bezeichnet werden. Die Wirbel sind durch einen Zwischenraum getrennt. Vor ihnen liegt, der Erstreckung der Schloßplatte entsprechend, ein scharf umgrenzter, wenig vertiefter, breiter, die Gesamtumrisse der Schale wiedergebender Lunularraum, während ein ähnlich scharfumschriebener Arealraum hinter den Wirbeln fehlt. Eine nur sehr unvollkommen kielförmig entwickelte, gerundete Kante trennt eine vertiefte Schalenpartie längs des hinteren Schloßrandes von der Außenfläche der Schale; nach rückwärts verliert sich dieses Rudiment eines Diagonalkieles ganz, aber vor der Stelle, an welcher derselbe die untere Randung des Hinterrandes erreichen müßte, ist der Pallealrand mehr oder minder deutlich eingezogen und dieser Einziehung entspricht eine radiale, von ihr gegen den Wirbel ziehende Depression in der Außenwölbung der Schale, die meist nur gegen den Pallealrand deutlich hervortritt, während sie in der Wirbelhälfte nur leicht angedeutet, aber doch auch vorhanden ist. Diese radiale Depression fehlt auch dem Hauerschen Exemplar von Agordo nicht, wie das die Oberansicht Fig. 3 sehr richtig, obschon fast etwas übertrieben, wiedergibt. Diese Radialdepression läßt den auffallenden Kontrast, der bei der Gattung *Pachycardia* zwischen der vorderen, ungemein aufgeblähten Region einerseits und der rückwärtigen, verschmälerten, komprimierten und sozusagen geschwänzten Partie des Gehäuses anderseits besteht, noch deutlicher hervortreten.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Die Ränder der Klappen liegen ringsum fest aufeinander, die Schale ist also ringsum, auch rückwärts, vollkommen geschlossen, ein auch nur teilweises Klaffen findet nicht statt, wie man bei Exemplaren vom Schlern (zum Beispiel bei jenem, das F. v. Hauer Taf. II; Fig. 9, abgebildet[1]) hat) mit vollkommener Sicherheit konstatieren kann. Das hinter den Wirbeln kräftig aufragende äußere Ligament ist bisweilen noch vollkommen erhalten (Exemplare vom Schlern, Hauers Stück von Agordo). Die Krainer Stücke sind fast ausschließlich Einzelklappen, weswegen auf diese beiden letzterwähnten Umstände nur per analogiam geschlossen werden kann. Die Außenseite der Schale zeigt mehr oder weniger deutliche Anwachsstreifung in Form stumpfer, konzentrischer, erhabener Linien. Bisweilen ist dieselbe recht regelmäßig, bei anderen Exemplaren wieder undeutlich und unregelmäßig, von stärkeren Abstufungen unterbrochen. Schon F. v. Hauer neigt der Ansicht zu, daß dem Charakter dieser äußeren Verzierung wenig Gewicht beizulegen und daß deren Stärke bisweilen von der Abreibung bedingt sei; einen gewissen Anteil an dem verschieden starken Hervortreten dieser Skulptur hat gewiß auch der Erhaltungszustand, resp. die Beschaffenheit des einschließenden Gesteines. Zieht man die mergelige Beschaffenheit des Gesteines der Krainer Fundorte in Betracht, welche es nicht erlaubt, die Schalenoberfläche so gründlich zu reinigen wie bei Vorkommnissen anderer Fundorte, so kann man doch immerhin sagen, daß bei einzelnen Stücken von Idria die konzentrische Skulptur kaum wesentlich schwächer entwickelt ist als bei dem von Hauer abgebildeten Exemplar von Agordo. Die Skulptur scheint demnach keine faßbaren Unterscheidungsmerkmale wenigstens dieser beiden Pachycardienvorkommnisse zu bieten. Das gilt, wie gesagt, nur für einzelne Exemplare von Idria, die Mehrzahl ist nicht so stark skulpturiert wie das Stück von Agordo, sei es nun infolge ursprünglicher Beschaffenheit oder von nachträglicher Abrollung; doch ist leider hier ein sicherer Vergleich deshalb nicht möglich, da eben nur das eine Exemplar von Agordo vorliegt.

Der auffallende Kontrast der Stärke der Schale im vorderen Teile der Schale gegenüber der Dünne der Schale gegen rückwärts und das dadurch bedingte abweichende Aussehen des Steinkernes wird schon von F. v. Hauer hervorgehoben. In der Tat erscheint die Schale in der vorderen aufgeblähten Partie geradezu enorm verdickt und ihre Verdünnung gegen rückwärts erfolgt sehr rasch. In diesem Umstande ist wohl auch die Erklärung gegeben, daß ganze Schalen von Pachycardien so außerordentlich selten erhalten blieben, indem der rückwärtige dünne Teil meist verlorenging. Das gilt für fast alle Fundorte in gleicher Weise.

Das Schloß der Krainer *Pachycardia* beschreibt schon F. v. Hauer sehr vollständig. Heute liegen mir noch weit bessere Schloßpräparate vor, deren Mehrzahl von Podobnik (Brusch) südöstlich bei Idria stammt.

Die linke Klappe besitzt einen Hauptzahn von stumpfdreieckiger Gestalt; die obere Seite dieses Dreieckes ist dem hinteren Schloßrande parallel und von diesem durch eine nur mäßig tiefe Grube getrennt, die sich weit am hinteren Schloßrande nach rückwärts erstreckt (auf fast $^2/_3$ der Länge desselben) und gegen innen durch eine entsprechende, vom hinteren Eck des erwähnten Schloßzahnes ausgehende Leiste begrenzt wird, die sich gegen rückwärts verstärkt, sich vom Schloßrande weiter entfernt und so mit diesem eine Zahngrube für einen Seitenzahn der rechten Klappe bildet. Die nach innen schauende Seite des Hauptzahnes ist

[1]) Wiederabgebildet hier Taf. XXV, Fig. 1.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

mehr oder weniger stark ausgerandet, bisweilen zieht sich von dieser Ausrandung eine merkliche Depression über die Höhe des Zahnes gegen den Wirbel hin wie bei dem analogen Schloßzahne der Myophorien. Vor der dritten Seite des Hauptzahnes liegt jene tiefe Schloßgrube, welche zur Aufnahme des Hauptzahnes der rechten Klappe bestimmt ist. Sie ist dreieckig und ihr Boden wird durch einen mehr oder minder deutlichen Abfall unterabgeteilt. Vor ihr liegt der kleinere vordere Schloßzahn, oft ganz am Rande neben dem unteren Teile der Lunula, bisweilen aber noch durch eine merkliche schmale Partie der Schloßplatte vom Lunularrande geschieden. Sein unterer Abfall entspricht genau der Fortsetzung der Lunularfurche und an ihn schließt sich der tief in die dicke Schale eingesenkte, oft unter die angrenzende Schloßplatte ein wenig eingreifende, mehr oder weniger halbmondförmig gestaltete vordere Muskeleindruck..

Im Schlosse der rechten Klappe fällt vor allem der stark nach vorn liegende Hauptzahn auf, dessen Oberfläche fast immer durch eine Furche mehr oder weniger deutlich in zwei Gipfel oder Kämme geteilt erscheint, entsprechend der Unterabteilung der großen Schloßgrube der linken Klappe, in welche er einspielt. Vor ihm liegt die tieftrichterförmige Grube für den vorderen Schloßzahn, deren obere Partie sich bisweilen rinnenförmig mit der Einfurchung des Hauptzahnes verbindet. Hinter ihm befindet sich die tiefe, annähernd dreieckige Grube für den Hauptzahn der linken Klappe und der hintere Schloßrand wird von einem sehr langen Leistenzahne gebildet, der nächst dem Wirbel als (schwächer entwickelter) Kardinal-, weiter nach rückwärts als (stärker hervorragender) Lateralzahn entwickelt ist. Der Bau dieser Lateralzähne sowie des ganzen Schlosses zeigt große Übereinstimmung mit *Unio*. Der hintere Muskeleindruck, der an den Krainer Exemplaren nicht genügend bloßgelegt werden konnte, steht jedenfalls hart unter dem Ende der Lateralzähne und scheint kaum deutlich eingesenkt zu sein. Der Pallealeindruck verläuft einfach, ohne Ausbuchtung.

Der voranstehenden Beschreibung liegen, wie schon eingangs erwähnt, zunächst die Krainer Exemplare, vor allem jene der Fundstelle Podobnik (Brusch) südöstlich bei Idria zugrunde. Die überwiegende Mehrzahl derselben besitzt einen sehr weit nach vorn gerückten Wirbel, so daß der Schloßwinkel meist nur wenig über einen rechten Winkel beträgt. Die über dem Winkel zusammenstoßend gedachten beiden Außenkonturen der Schale bilden fast immer einen rechten Winkel. An der südöstlicher gelegenen Lokalität Naplanina kommen unter der hier zuerst erwähnten Form aber nicht gerade selten Exemplare vor, bei denen der Wirbel weniger weit nach vorn liegt, die Verwölbung der Vorderseite daher eine größere, ihr Abfall weniger steil ist und der Schloßwinkel weit mehr als 90° beträgt. Alle diese Stücke aber scheinen einen eigentümlich deprimierten Umbonalabschnitt zu besitzen und machen den Eindruck, als ob ihr Wachstum nicht normal vor sich gegangen sei (Taf. XXVI, Fig. 7—9); das tritt besonders in der Vorderansicht hervor. Es dürften diese Stücke sonach schwerlich von der mitvorkommenden Form spezifisch abgetrennt werden können, obschon sie im Baue des Schlosses und der Lage des Wirbels mehr an die später zu besprechende *Pachycardia* aus den Tuffen der Seiser Alpe erinnern.

Wir wollen uns nun zur Untersuchung der Pachycardien aus den Tuffen der Seiser Alpe wenden, da diese teilweise in den Dimensionen ihrer Schale den Krainer Formen gleichstehen, daher für eine Vergleichung beider Vorkommnisse recht geeignet sind. Es liegen mir aus den Tuffen des Frombaches zwei Fossilsuiten vor, deren eine seinerzeit von Herrn F. Teller und mir gesammelt wurde, während die zweite, eine jüngere Erwerbung des kais. Hofmuseums, mir

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

von Herrn Kustos E. Kittl freundlichst zur Bearbeitung überlassen wurde. Das Gestein, aus dem diese beiden Suiten stammen, ist bei beiden der charakteristische grobe Tuff; nur einzelne Arten sind beiden Fossilsuiten gemeinsam, die später angeführt werden sollen; in beiden Suiten sind die Pachycardien herrschend, aber in der erstgenannten Suite werden sie zumeist durch kleinere Exemplare repräsentiert, während die zweite Suite, jene des kais. Hofmuseums, dadurch sich auszeichnet, daß ihre Pachycardien eine ansehnliche Größe erreichen, so daß sie in dieser Hinsicht den Krainer Exemplaren nahezu gleichkommen. Es befinden sich in dieser Suite Exemplare der verschiedensten Dimensionen, von 12 bis zu 40 *mm* Höhe, am Wirbel gemessen. Auch diese Stücke variieren ähnlich wie die Krainer Exemplare; ihr Wirbel liegt bald stark gegen vorn, bald weniger stark, und im Zusammenhange damit schwankt die Gestaltung des Schlosses und die Stellung seiner Zähne in beträchtlich weiten Grenzen. Auch die Länge (Breite) der Schale wechselt erheblich, so daß neben auffallend kurzen Stücken, die in der Gestalt ganz mit dem beidklappigen Exemplar von Brusch (Taf. XXVI, Fig. 1) übereinstimmen, auch stark in die Länge gestreckte vorkommen.

Die Wirbel- und Schloßpartien sind bei diesen Formen des Frombaches im allgemeinen beträchtlich weniger massig entwickelt als bei der Mehrzahl der Krainer Stücke. Diese Tendenz, das Schloß zu reduzieren, geht bei der Form des Frombaches sehr weit, wie weiterhin gezeigt werden wird. Die Stücke mit am weitesten nach vorn gerücktem Wirbel besitzen in der Regel auch das Schloß am kräftigsten entwickelt, stehen sonach den Krainer Exemplaren in jeder Hinsicht sehr nahe. Sie sind indessen in der besprochenen Suite vom Frombach entschieden seltener als die Exemplare mit weiter rückwärts liegendem Wirbel und weniger kräftigem Schlosse. Das abgebildete Stück Taf. XXV, Fig. 12, veranschaulicht diesen Typus. Weit besser erhaltene Schloßexemplare liegen von dem anderen Typus vor. Da ist zunächst ein kleines Exemplar einer linken Klappe zu erwähnen (Taf. XXV, Fig. 7), das in jeder Hinsicht fast vollkommen mit dem Taf. XXVI, Fig. 9, dargestellten Stücke von Naplanina in Krain übereinstimmt. Das größere Stück Fig. 10 auf Taf. XXV unterscheidet sich noch nicht sehr wesentlich, während Fig. 9 ein Exemplar mit auffallend stark nach rückwärts liegendem Wirbel und infolgedessen bedeutend verschiedenem Schloßbaue darstellt. Vergleicht man dieses Exemplar mit einem der typischen Stücke von Podobnik-Bruš in Krain (Fig. 2—4, Taf. XXVI), so wird man kaum geneigt sein, eine spezifische Identität beider Formen zuzugeben und doch wäre es äußerst schwierig, bei diesen so überaus variablen Formen spezifische Grenzen fixieren zu wollen. Es ist das ein gutes Beispiel für die außerordentliche Plastizität aller Charaktere bei diesen veränderlichen Lamellibranchiaten. Mit der Aufstellung neuer Speziesnamen ist bei derartigen Formen sehr wenig getan, wenn alle diese Abänderungen in derselben Schicht oder Ablagerung vergesellschaftet sind.

Die Schalenoberfläche besitzt bei guterhaltenen Exemplaren dieser Suite eine meist sehr regelmäßige konzentrische Skulptur; viele Exemplare zeigen aber eine oft hochgradige Abrollung. Während diese hier zuerst besprochene Suite von Pachycardien des Frombaches meist ansehnlich große, mäßig dickschalige und dabei außerordentlich variable Formen in sich begreift, setzt sich die zweite Suite aus zumeist kleineren, enorm dickschaligen, aber weit weniger variablen Formen zusammen. Die Verschiebung des Wirbels und die damit verbundene Verzerrung aller Schloßcharaktere geht hier nicht entfernt so weit als bei den zuvor besprochenen Formen, eine gewisse Konstanz läßt sich bei ihnen beobachten. Die Schale ist zumeist in der Längsrichtung ziemlich gestreckt, kaum je so kurz wie bei den Stücken der früher besprochenen

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Suite. In dieser Hinsicht sowohl als in der Ausbildung des Schlosses herrscht eine ganz auffallende Übereinstimmung dieser Suite mit der *Pachycardia* der roten Schlernplateauschichten. Man kann beide Vorkommnisse direkt als spezifisch identisch bezeichnen. Selbst in der Größe und in dem Grade der Dickschaligkeit stimmen beide Vorkommnisse aufs beste überein. Würde daher die Form vom Schlern als *Pachycardia Haueri* bezeichnet, so müßte auch die hier in zweiter Linie behandelte Form der Frombachtuffe unbedingt diesen Namen führen. Wöhrmann (in „Fauna der Raibler Schichten vom Schlernplateau", Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1892, pag. 215) weist darauf hin, daß die *Pachycardia* aus dem Tuffkonglomerat des From- und Cipitbaches zu seiner *Pach. Haueri* (vom Schlern) gehören dürfte, konnte es aber nicht mit Bestimmtheit feststellen. Nur die lombardischen Exemplare lassen sich nach Wöhrmann zweifellos mit der *Pachyc. Haueri* des Schlern vereinigen. Gerade die von C. F. Parona abgebildete lombardische Form aber entfernt sich ziemlich beträchtlich von der Form des Schlernplateaus, wie ein Vergleich der Abbildungen zeigt.

Da nun die der geol. Reichsanstalt gehörende Suite von Pachycardien aus dem Frombache von denen vom Schlern spezifisch nicht getrennt werden kann, anderseits aber wieder keine so auffallenden Unterschiede zwischen dieser einen Suite vom Frombach und der anderen zuvor erwähnten bestehen, daß eine spezifische Trennung beider aus den Tuffen des Frombaches stammenden Pachycardien gerechtfertigt sein würde, so folgt der Schluß, daß die Pachycardien vom Frombache insgesamt mit denen des Schlernplateaus spezifisch vereinigt bleiben müssen, wenn auch ihre Variabilitätsgrenzen beträchtlich weitere sind als die der Form vom Schlernplateau. Aber auch die Beziehungen der Südtiroler Formen zu jenen der Krainer Fundorte sind wieder so enge, durch Vermittlung gewisser Abänderungen, daß man auch die Krainer Formen, die wohl hauptsächlich infolge ihrer bedeutenderen Größe eine etwas differierende Gestalt erhalten haben, im Rahmen derselben Art belassen muß.

Wollte man hier trennen, so müßte der alte Hauersche Name *Pachycardia rugosa* unbedingt den Krainer Formen verbleiben, die Hauer als Typen seiner Art abgebildet hat, während der neuere Name *Pachycardia Haueri* (*Mojs.*) *Wöhrm.* zunächst für die Form des Schlernplateaus, aber auch auf die häufigere Form der Frombachtuffe sich zu beziehen hätte. Es verdient aber hervorgehoben zu werden, daß die Stücke vom Schlern fast ausnahmslos stark abgerollt und korrodiert sind, so daß die weniger deutliche konzentrische Ornamentierung derselben kaum ein Unterscheidungsmerkmal abgeben würde. In dieser Hinsicht dürften sie kaum von den Krainer Formen abweichen, höchstens dürfte allen übrigen die vereinzelte Form von Agordo gegenübergestellt werden können, aber auch dies ist nicht genügend festgesetzt. Ich muß gestehen, daß ich trotz der beträchtlichen Unterschiede alle diese Pachycardien mit Fr. v. Hauer unter einem Speziesnamen vereinigt lassen möchte. Höchstens könnte man gewisse Namen für Lokalvarietäten verwenden, also etwa den Namen *var. Haueri* für die Form vom Schlernplateau und für die häufigere Form des Frombaches, wobei sich dann der Name *var. typica* ganz von selbst für die Mehrzahl der großen Krainer Formen ergeben würde. Die starke Aufblähung der Wirbelpartie des Gehäuses ist, wie hervorgehoben werden muß, für die von Hauer abgebildete Form von Agordo ebenfalls nicht bezeichnend, denn auch am Schlernplateau finden sich Stücke von kaum geringerer Aufblähung, wie Fig. 28 (in Abhandl. d. k. k. geol. R.-A., XVIII. Bd., Taf. I) zeigt, auf welche zum Vergleiche mit dem diesmal Taf. XXV, Fig. 1, abgebildeten Exemplar vom Schlern und mit dem Stücke von Agordo (Fig. 2 bei Hauer) ganz besonders hingewiesen sei. Häufiger ist wohl am Schlern die

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

weniger aufgeblähte Form[1]), wofür auch die Abbildung bei Baron Wöhrmann (Taf. VI, Fig. 8 *b*) spricht.

Eine besondere Besprechung verdienen noch die bereits oben (pag. 11) erwähnten aberranten Formen aus dem Frombache mit stark nach rückwärts gerücktem Wirbel und infolgedessen eigentümlich ausgebildetem Schlosse (Taf. XXV, Fig. 9 u. 11) nicht nur an und für sich, sondern weil sie zu einer ganz extremen Form der Frombachtuffe hinüberleiten. Eine linke Klappe (Fig. 10) vermittelt zwischen der gewöhnlichen Form von *Pachycardia* (Fig. 12) und jener aberranten Form, die speziell durch die linke Klappe Fig. 9 repräsentiert wird. Ihr Schloß ist infolge der Verrückung des Wirbels außerordentlich stark verändert worden, was sich insbesondere in der Lage des vorderen Zahnes und der vorderen Zahngrube äußert, welche, verglichen mit den analogen Gebilden der großen Krainer Exemplare, gegenüber der Lage derselben um nicht weniger als 90° verschoben erscheinen (vgl. Taf. XXVI, Fig. 6—8). Das Stück vom Frombache Taf. XXV, Fig. 10, hält zwischen beiden Schloßtypen die Mitte.

Es wurde bereits hervorgehoben, daß die Mehrzahl der durch den Typus Taf. XXV, Fig. 9, repräsentierten Exemplare aus dem Frombache, für welche man einen eigenen Varietätennamen in Anwendung bringen könnte, etwa *var.* . . . . ., ein weniger massig entwickeltes Schloß besitzt als die übrigen Pachycardien, sowohl von Krain als von Südtirol. Diese Tendenz, das Schloß zu reduzieren, geht aber bei den Formen aus den Frombachtuffen noch viel weiter, wie die Taf. XXV, Fig. 13—15, abgebildeten Exemplare zeigen, welche entschieden nichts anderes sind als ziemlich dünnschalige, deshalb auch weniger aufgeblähte Pachycardien mit äußerst reduziertem Schlosse, also gewissermaßen anodonte Pachycardien. Ich bezeichne sie deshalb auch als *Pachycardia rugosa var. subanodonta m.* Man könnte nun vielleicht der Meinung sein, diese Formen seien auf andere Typen, etwa auf *Trigonodus* oder auf *Myophoria fissidentata Wöhrm.* (*Heminajas Neum.*) zurückzuführen, aber das ist keineswegs der Fall, wie ein sorgfältiger Vergleich lehrt. Trotz des so stark reduzierten Schlosses bleibt der Schloßtypus der Pachycardien unverkennbar und schon die äußere Form der Schale ist trotz der geringeren Aufblähung der vorderen Hälfte ganz evident jene der Pachycardien. Es sind auch diese Stücke tatsächlich noch vor der Bloßlegung ihrer Schlösser zu *Pachycardia* gelegt worden. Auch hier gibt es übrigens Exemplare, die einen Übergang herstellen; ein solches ist die rechte Klappe Fig. 13, deren vorderer Zahn immer noch eine ansehnliche Stärke besitzt und mit jenem von echten Pachycardien ohne Zwang gleichgestellt werden kann. Aber die tiefe, weite Grube für den Hauptzahn der linken Klappe ist bei dieser rechten Klappe schon außerordentlich reduziert und nur mehr durch einen leichten Eindruck angedeutet. Auch die starke Vorragung des hinteren Zahnes unter dem Wirbel ist nicht mehr vorhanden.

Noch viel weiter geht diese Reduktion des Schlosses bei den typischen Exemplaren der *var. subanodonta*, die Fig. 14 und 15 in beiden Klappen dargestellt sind. Hier ist an der linken Klappe der vordere Zahn ein dünnes Leistchen, die dahinterliegende Hauptzahngrube aufs äußerste reduziert, nur als eine Art vorspringender Kante an der inneren Schalenwand, der weiterhin folgende Hauptzahn dieser Klappe gar zu einem unscheinbaren Höckerchen geworden, seine rückwärtige Verlängerung als eine Art Leistenzahn, aber deutlicher entwickelt, so daß die Mitte des Schlosses ganz obliteriert, die seitlichen Teile aber verhältnismäßig

[1]) Eine sehr wenig aufgeblähte Form ist *Pachyc. Zitteli* (*Klipst.*) *m.* von St. Cassian, abgebildet Abhandl. XVIII, Taf. I, Fig. 26. Ob das ebenda Fig. 27 abgebildete Schloß zu ihr gehört, ist nicht ganz sicher.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

weniger reduziert erscheinen. In der rechten Klappe ist die hintere Zahnleiste erhalten, ihr vorderer Ansatz unter dem Wirbel ganz verschwunden, die Hauptgrube völlig obliteriert, der vor ihr liegende Hauptzahn erscheint nur mehr als noch mäßig starke Zahnleiste, parallel dem vorderen Schloßrande gestellt, während die vordere Zahngrube einen schmalen Raum zwischen beiden einnimmt. Diese Formen bieten somit ein außerordentlich instruktives Beispiel einer Reduktion des Schlosses genau von derselben Art, wie sie bei *Unio* bekannt ist.

Broili führt außer *Pach. rugosa* noch *Pach. Plieningeri n. sp.* an, aus deren Beschreibung bereits hervorgeht, daß sie der erstgenannten Art ungemein nahesteht, so daß die Abgrenzung der beiden Formen gegeneinander nur durch das Fehlen der Zwischenformen ermöglicht wird. Unterzieht man jedoch die *Pach. Plieningeri* und deren Beschreibung einer genaueren Prüfung, so gewahrt man bald, daß dieselben mit jenem aberranten Typus, den Bittner als Varietät abzutrennen vorschlug, jedoch noch nicht mit einem Namen belegte, vollkommen übereinstimmt. Die Bittnersche Form läßt sich aber wohl kaum als eigene Art ansprechen, denn durch die Stücke, die auf Taf. XXV unter den Fig. 6, 8 und 10 abgebildet erscheinen, wird ein vollständiger Übergang von der *forma typica* Fig. 12 zu der extremsten Form in Fig. 9 hergestellt, die wieder von den Broilischen Stücken, welche als *Pach. Plieningeri* abgebildet wurden, kaum geschieden werden kann. Ich möchte daher für Bittners Fig. 9 und 10 den Namen *var. Plieningeri Broili* vorschlagen und auch Broilis Exemplare hierherstellen, wenn dieselben auch großenteils viel bedeutendere Dimensionen aufweisen. Nur das bei Broili auf Taf. XXVI als Fig. 18 abgebildete Stück ist ein kleineres Exemplar. Bei demselben sieht man jedoch das Schloß noch bedeutend stärker reduziert als bei der oben besprochenen, von Bittner abgetrennten Varietät, die nun als *var. Plieningeri* bezeichnet werden soll. Es ist eine rechte Klappe, die als Fig. 18 dargestellt erscheint, und in dieser ist die hintere Zahnleiste nur mehr ganz schwach entwickelt und besonders unter dem Wirbel gerade nur noch angedeutet, der vordere Schloßzahn zieht als Leistenhöckerchen parallel dem Schalenrande und läßt zwischen sich und diesem nur eine ganz schmale Einsenkung als Zahngrube bestehen; die Grube aber für den Hauptzahn der linken Klappe ist vollständig obliteriert. Kurz, dieses Stück Broilis stimmt mit dem vorliegenden auf Taf. XXV, Fig. 15, abgebildeten Exemplar sehr gut überein und ist daher als *var. subanodonta Bittn.* zu bezeichnen. Eine Mittelstellung in bezug auf die Reduktion des Schlosses scheint die unter Fig. 1 auf Taf. XXVII bei Broili abgebildete rechte Klappe einer *Pachycardia* einzunehmen. Hier ist der vordere Zahn noch ansehnlich kräftig entwickelt, die rückwärtige Zahnleiste dagegen scheint unter dem Wirbel nur mehr wenig hervorzuragen und die sonst tiefe und ausgeprägte Zahngrube erscheint zumindest stark obliteriert. Wenn das eben besprochene Exemplar auch viel bedeutendere Dimensionen aufweist, so ist es doch nach der Entwicklung der Schloßpartie mit jenem Stücke des vorliegenden Materials in Parallele zu stellen, das auf Taf. XXV als Fig. 13 abgebildet wurde.

Unter den von Broili dargestellten Formen sind sonach außer *Pachycardia rugosa Hauer* noch folgende zu unterscheiden: *Pach. rugosa Hau. var. Plieningeri Broili* (Taf. XXVI, Fig. 19 und 20) und *Pach. rugosa Hau. var. subanodonta Bittner* (Taf. XXVI, Fig. 18), wobei das auf Taf. XXVII, Fig. 1, abgebildete Stück gleichsam als Übergangsform zwischen diesen beiden Varietäten zu betrachten wäre.

In der Suite des paläontologischen Instituts der Universität in Wien fand sich ein Jugendexemplar von *Pach. rugosa*, das hier des Interesses wegen besprochen sei. Es ist die vordere Hälfte einer linken Klappe von nur 1 *cm* Höhe, welche hier vorliegt (abgebildet Taf. XXXIII, Fig. 1). Der Wirbel ist ziemlich weit nach vorn gerückt, so daß der Schloßwinkel annähernd genau gleich einem

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

rechten ist. Die Aufblähung der Schale ist ziemlich bedeutend, so daß Höhe und Breite (Dicke) dieses Exemplars einander fast gleich sein dürften. Das Schloß ist recht gut erhalten. Der Hauptzahn zeigt deutliche Dreieckform, wenn auch die gegen innen gelegene Seite schmal ist. Derselbe besitzt durch diesen Umstand annähernd den Umriß eines gleichschenkligen Dreieckes, dessen Wirbel im Scheitel und dessen schmälere Basis nach innen gelegen ist. Statt einer Ausrandung dieser Basis ist hier ein kleiner Höcker dem Zahne aufgesetzt und es stellt sich gegen den Wirbel zu erst, jedoch sehr deutlich, das obere Ende der schmalen Depression ein, die bei erwachsenen Exemplaren zu beobachten ist und hier gleichsam die Höhenlinie des Dreiecks markiert. Die hinter dem Hauptzahne gelegene Schloßgrube ist recht kräftig entwickelt, im Verhältnis sogar kräftiger, als dies bei großen Exemplaren beobachtet wird, dagegen ist deren lange rinnenförmige Fortsetzung nach rückwärts nicht vorhanden, sondern diese Zahngrube reicht nur bis zu der hinteren Ecke des Dreieckzahnes. Von dieser Ecke zieht allerdings auch ein Leistchen längs des Schalenrandes nach rückwärts, doch wenn man die Valve vor sich liegen hat, so springt dieses Leistchen einfach als horizontales Gesims in das Schaleninnere vor und ist somit mehr als Fortsetzung der Schloßplatte denn des Hauptzahnes zu betrachten. Somit ist zu schließen, daß sich an der Gegenklappe von dem bei der erwachsenen Schale beobachteten rückwärtigen Leistenzahne nur der gegen den Wirbel gelegene Teil, das heißt der Kardinalzahn vorfand, während der entfernter gelegene Abschnitt, das ist der Lateralzahn, wahrscheinlich nur als unscheinbare Verdickung angedeutet erschien. Interessant erscheint die Ausgestaltung der vor dem Hauptzahne gelegenen Hauptschloßgrube. Bittner sagt von derselben oben (pag. 10): „Sie ist dreieckig und ihr Boden wird durch einen mehr oder minder deutlichen Abfall unterabgeteilt.“ Hier aber an dem vorliegenden Jugendexemplare sehen wir diese große Grube noch in zwei kleine, übereinanderliegende scharfgetrennte Grübchen aufgelöst, die auf zwei gesonderte Zähnchen in der Gegenklappe schließen lassen, die bei weiterem Wachstume in den bekannten zweihöckerigen Hauptzahn verschmelzen. Der kleine vordere Schloßzahn der linken Klappe ist mäßig stark, doch deutlich entwickelt und an diesen schließt sich der bereits sehr kräftige, halbmondförmige Muskeleindruck.

Wir sehen somit, daß bei diesem Jugendexemplar die Mitte des Schlosses eine größere Gliederung, aber auch eine verhältnismäßig kräftigere Entwicklung aufweist, als dies bei ausgewachsenen Stücken der *forma typica* beobachtet werden kann, wogegen die seitlichen Teile, besonders die nach rückwärts ziehenden Zahnleisten und -gruben gegen das Normale zurückbleiben. Hier ist also gerade das Gegenteil von dem wahrzunehmen, was oben von der *var. subanodonta* gesagt wurde, bei welcher die Seitenteile verhältnismäßig weniger reduziert, die Mitte des Schlosses dagegen ganz obliteriert erscheint, und die beiden Formen: Jugendform und *var. subanodonta* sind somit die Endglieder einer Kette, welche über die *forma typica* und die *var. Plieningeri* hinweggeht.

Genus: Trigonodus Sandb.

Die bisher nur vom Schlernplateau bekannte Art *Trigonodus costatus Wöhrm.* hat sich auch in den Tuffen des Frombaches gefunden und liegt in zwei rechten Klappen in der Frombachsuite des kais. Hofmuseums. Die eine dieser beiden Klappen ist stark abgerollt, die andere wohlerhalten. Sie wurde Taf. XXVII, Fig. 1, zur Abbildung gebracht. Auch das Schloß dieser Klappe konnte in hinreichender Weise bloßgelegt werden, um die Übereinstimmung desselben mit jenem der Art vom Schlernplateau zu zeigen. Es wurde eine in den Umrissen ganz übereinstimmende rechte Klappe vom Schlern in Fig. 2 zum Vergleiche abgebildet. Sie unterscheidet

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

sich von der Form des Frombaches nur durch eine wenig dichter stehende konzentrische Ornamentierung. Fig. 3 stellt eine stärker geflügelte Form vom Schlern dar, von der Art, wie sie bei Wöhrmann abgebildet ist. Ich gestehe übrigens, daß mir die Unterschiede von *Trigonodus costatus Wöhrm.* und *Trigonodus Rablensis Gredl. sp.* nur ziemlich untergeordnete zu sein scheinen und daß sie bei Wöhrmann wohl nur deshalb stärker hervortreten, weil er von *Trig. Rablensis* zufällig stärker korrodierte Exemplare abgebildet zu haben scheint. Es liegen mir Stücke von der stärker gekielten Form des *Trig. Rablensis* vor, die in der Ausbildung der konzentrischen Ornamentierung sich durchaus nicht von *Trig. costatus* unterscheiden. Dieses Merkmal, von dem der Speziesname der einen Art entnommen ist, dürfte sonach wenig verläßlich sein. Das Fig. 8 abgebildete Exemplar wäre nach der Ornamentierung als ein *Trig. costatus Wöhrm.*, nach der Stärke seines Kieles und seiner Wölbung als *Trig. Rablensis Gredl. sp.* zu bezeichnen. Es würde der Genauigkeit der Darstellung vielleicht keinen Eintrag tun, wenn man *Trig. costatus* als bloße Varietät von *Trig. Rablensis* betrachten und bezeichnen würde. Jedenfalls muß die nahe Verwandtschaft beider betont werden. Eine schlankere, gestrecktere, weniger hohe Form vom Schlern, als Wöhrmann sie abbildet, ist Fig. 9 dargestellt. Auch diese ist nach Gesamtwölbung und Stärke des Kieles zu *Trig. Rablensis* zu stellen. Ihre konzentrische Ornamentierung ist nur schwach angedeutet. Ein ausgezeichnet schön erhaltenes Schloß der linken Klappe einer solchen stärker gekielten Form vom Schlern (also des *Trig. Rablensis*) gelang es, an einem der Straßburger Sammlung gehörenden Stücke bloßzulegen (Fig. 7). Als Gegenstück dazu wurde das Schloß einer rechten Klappe eines beidklappigen Exemplars im Besitze des kais. Hofmuseums bloßgelegt, dessen linke Klappe nach Ablösung vom Gesteine ebenfalls noch die Gewinnung ihres Schlosses ermöglichte (Fig. 8). Diese beiden Schloßpräparate beweisen, daß auch im Baue des Schlosses sich zwischen den beiden Arten vom Schlern keine wesentlicheren Unterschiede feststellen lassen. Zum Vergleiche sind in Fig. 5 und 6 die wohlerhaltenen Schlösser zweier Bruchstücke von *Trigonodus costatus* abgebildet worden.

Vom Schlern wird außer diesen beiden *Trigonodus*-Arten bisweilen auch eine weitere Art angeführt (so von F. v. Richthofen, „Predazzo“, pag. 97, Stur im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1868, pag. 111, 558 etc.), die neuestens von Wöhrmann zu *Trigonodus* eingereiht worden ist (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1893, pag. 24). Es ist das *Unio problematicus Klipst.* (*Cardinia problematica Klipst. sp. aut.*), ursprünglich von Heiligenkreuz im Abteitale beschrieben. Was Stur darunter verstanden hat, ist nach seinen eigenen Bestimmungen leicht zu erheben; es ist *Trigonodus Rablensis Gredl. spec.*, jene Art vom Schlern, auf die sich offenbar schon die Bemerkung von E. Suess im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1867, pag. 580, bezieht, daß hier eine schöne, an *Trigonodus* erinnernde Art vorkomme. Da Richthofen in seiner Liste *Myophoria elongata Hauer* (die spätere *M. fissidentata Wöhrm.*) neben *Cardinia problematica* nennt, so mag er unter letzterer Bezeichnung wohl ebenso wie Stur *Trigonodus Rablensis Gredl. sp.* verstanden haben.

F. v. Hauer kennt (Sitzungsber. 1857, XXIV, pag. 545) die *Cardinia problematica Klipst. sp.* nur von Raibl und führt ihr Vorkommen am Schlern bloß nach Eichwald an. Die Angabe bei Eichwald selbst bezieht sich aber keineswegs bestimmt auf den Schlern oder die roten Schlernplateauschichten, worauf bereits Richthofen hingewiesen hat.

Das von F. v. Hauer abgebildete Exemplar stammt, wie gesagt, von Raibl und war das einzige von dieser Lokalität, das F. v. Hauer gekannt hat. Nach Sturs Angaben im

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Jahrb. 1868 dagegen müßte die Art zu Raibl gar nicht selten auftreten, aber leider entsprechen die im Museum der Anstalt vorhandenen Materialien nicht diesen Angaben.

Wöhrmann hat (im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1893, pag. 24) gezeigt, daß eine von A. Tommasi als *Myophoria fissidentata Wöhrm.* beschriebene Form aus dem Rio Lavaz in Friaul (in der Westfortsetzung der Raibler Aufschlüsse gelegen) zu *Trigonodus problematicus Klipst. sp.* gehöre.

Unter den Schlernfossilien der geologischen Reichsanstalt, und zwar nicht unter den Stücken des *Trigonodus Rablensis*, die Stur als *Cardinia problematica* bestimmt hatte, sondern unter den als *Myophoria elongata Hauer* (*M. fissidentata Wöhrm.*) bezeichneten Exemplaren fand sich eines, das durch seine Dickschaligkeit sich auffallend von den übrigen Stücken dieser *Myophoria* unterschied und dessen Schloß (es ist eine linke Klappe) sich als *Trigonodus*-Schloß erwies; die Stärke seines Wirbels und die weite Arealfläche hinter dem Diagonalkiele trennen dieses Exemplar von *Trigonodus Rablensis Gredl. sp.*, der zu den Formen mit schwach entwickeltem Wirbel gehört, und nähern es dem *Trigonodus problematicus Klipst. sp.*, so daß man sagen kann, auch diese letztgenannte Form sei wirklich, wenn auch nur sehr vereinzelt, in den roten Schlernplateauschichten vertreten oder doch durch eine ihr nahestehende Form repräsentiert. Diese Reserve ist geboten angesichts des mißlichen Umstandes, daß es in den Wiener Sammlungen an Vergleichsmaterial von *Unio problematicus Klipst.* aus dem Abteitale gebricht und daß auch F. v. Hauer bezüglich seiner Bestimmung der *Cardinia problematica Klipst. sp.* von Raibl keineswegs (l. c. pag. 546) vollkommen sicher war. Doch steht seine *Cardinia problematica* von Raibl der echten Art Klipsteins von Heiligenkreuz gewiß ebenfalls sehr nahe. Vielleicht wird es am besten sein, eine größere Anzahl naheverwandter Formen verschiedener Fundstellen, wenigstens vorläufig, unter dem alten Namen *Trigonodus problematicus Klipst. sp.* zusammenzufassen. Als eine Form, die mit der ursprünglich von Klipstein beschriebenen wohl direkt als spezifisch identisch erklärt werden darf, muß eine von Heiligenkreuz, der ursprünglichen Fundstelle der Klipsteinschen Art, stammende beidklappige Schale erklärt werden, die im kais. Hofmuseum vorhanden ist. Sie ist ein wenig zusammengedrückt, aber nicht verzerrt und stimmt in den Umrissen aufs beste mit der ersten Abbildung bei Klipstein überein. Mit dieser Heiligenkreuzer Form spezifisch identische Stücke in größerer Zahl und besserer Erhaltung besitzt das kais. Hofmuseum von der Lokalität Romerlo, nordwestlich oberhalb Cortina d'Ampezzo. Sie scheinen hier in großer Menge in einer Bank eines dunklen sandigkalkigen Gesteines aufzutreten, in dem zahlreiche kleine Partikeln eines hellgelben, glänzenden Harzes eingeschlossen sind. Aus diesem Gesteine wurde außerdem ein großes Exemplar einer *Myophoriopis carinata m.* gewonnen, die bis zu einem gewissen Grade als für Raibler, resp. Carditaschichten bezeichnend gelten kann.

In diesem Niveau erreichen die *Trigonodus* eine recht ansehnliche Größe, bis über 75 *mm* in der Länge. Ihre Schale wird ziemlich dick, aber das Schloß ist keineswegs so kräftig gebaut, als nach der Größe und Dicke ihrer Schale erwartet werden könnte, sondern erwies sich wenigstens an den beiden Exemplaren, an welchen es freigelegt werden konnte, als verhältnismäßig schwach entwickelt, verglichen mit den *Trigonodus*-Formen vom Schlern. Das spricht sich insbesondere in den Längenmaßen der Seitenzähne aus, die bei der Form von Cortina weit geringere sind als bei den Schlernarten.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Trigonodus vom Schlern, und zwar:

	Länge vom Wirbel nach der Diagonalkante gemessen	Länge vom Wirbel zum Ende des hinteren Seitenzahnes
Taf. XXVII, Fig. 3	31 *mm*	18 *mm*
„ „ 4	38 „	22 „
„ „ 7	ca. 43 „	23 „
„ „ 8	44 „	25 „

Trigonodus von Cortina-Romerlo:

Taf. XXVII, Fig. 10	54 „	22 „
„ „ 11	39 „	17 „

Wie voranstehende Maße zeigen, übersteigt bei den Formen vom Schlern die Distanz zwischen Wirbel zum Ende des hinteren Seitenzahnes die Hälfte der Diagonallänge, während bei der Art von Cortina die erstere beträchtlich kürzer bleibt, als die Hälfte der zweiten Distanz ist. Das ganze Schloß bei der Form von Cortina ist infolgedessen weniger ausgedehnt, schmäler und in jedem einzelnen seiner Elemente weit zierlicher gebaut, als es die verhältnismäßig großen und plumpen Schloßapparate der Schlernformen sind. Auch die Ligamentträger (Bandstützen, Nymphen) sind bei der Form von Cortina weit kürzer als bei den Arten des Schlernplateaus. Diese geringere Entwicklung des Schlosses zeigt sich insbesondere im Vergleiche der großen rechten Klappe Fig. 10 von Cortina mit den auf derselben Tafel abgebildeten Schlernformen Fig. 4 und 8. Der Hauptzahn des Stückes von Cortina ist absolut kleiner, als es die analogen Zähne der weit kleineren Klappen vom Schlern sind. Doch scheinen diese Unterschiede eben wieder nur für die lokale Entwicklung der Fundstelle Cortina-Romerlo zu gelten, denn von St. Cassian liegt eine linke Klappe einer zu *Trigonodus problematicus* zu stellenden Form im kais. Hofmuseum (sie mag wohl ebenfalls von Heiligenkreuz stammen!), deren Schloßbezahnung, speziell deren hinterer Seitenzahn wieder weit kräftiger, beziehungsweise länger ist als bei den Formen von Cortina-Romerlo; dasselbe scheint für ein Stück aus Heiligenkreuz selbst, das in der Sammlung der geologischen Reichsanstalt liegt, zu gelten, so daß die Stärke der Schloßbildung auch bei diesen Bivalven, wie bei vielen anderen, je nach ihrem Standorte verschieden gewesen zu sein scheint.

Trigonodus costatus Wöhrmann.

Taf. XXVII. Fig. 1—3. 5 und 6.

Trigonodus sp.? bei E. Suess im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1867, pag. 580.

Trigonodus costatus Wöhrm. in S. v. Wöhrmann und E. Koken: Die Fauna der Raibler Schichten vom Schlernplateau. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1892, pag. 186. Taf. VII, Fig. 9—12.

Trigonodus costatus Wöhrm. in S. v. Wöhrmann: Über die systematische Stellung der Trigoniiden etc. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1893, pag. 25.

Trigonodus costatus Wöhrm. in Broili: Pachycardientuffe, pag. 209, Taf. XXV. Fig. 18—23.

Zu *Trigonodus costatus Wöhrm.* sind solche Stücke zu stellen, welche kräftige konzentrische Rippen und einen ausgeprägten Kiel aufweisen und ziemlich schlank erscheinen. Danach sind von den gezeichneten Exemplaren die auf Taf. XXVII unter Fig. 1, 2 und 3 abgebildeten in erster Linie mit dem Namen *Trig. costatus* zu belegen und ebenso die Schloßpräparate von Fig. 5 und 6. Fig. 1 stammt aus den Frombachtuffen und zeigt die konzentrischen, ziemlich weitstehenden Rippen

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

in ganz besonderem Maße, so daß an der Zugehörigkeit zu der Spezies *Tr. costatus* auf den ersten Blick kein Zweifel aufkommen wird. Dennoch, wenn man die Dimensionen mit jenen anderer Stücke vergleicht, so ist bereits ein leichtes Hinneigen zu den dickeren Formen von *Tr. Rablensis* zu bemerken. Als Fig. 2 und 3 finden wir Stücke vom Schlern; 2 ist sehr dicht gerippt, 3 ist in bezug auf Berippung zwischen 1 und 2 zu stellen und kann als normalgerippt bezeichnet werden. Bei diesen Exemplaren vom Schlern nun (wie auch bei zahlreichen anderen von diesem Fundpunkte, welche gemessen wurden) beträgt die Länge dreimal soviel als die Breite oder noch etwas mehr. Bei dem Stück aus den Frombachtuffen dagegen ist das Verhältnis von Länge zu Dicke bloß 2·8 : 1.

Das Schloß von *Trig. costatus* wurde bereits des öfteren recht gut abgebildet und ist daher ziemlich bekannt. Wöhrmann sucht einen Unterschied in der Schloßentwicklung von *Trig. costatus* und *Trig. Rablensis* nachzuweisen, doch wurde schon voranstehend von Bittner darauf aufmerksam gemacht, daß die Differenzen kaum nennenswert sind. Wöhrmann charakterisiert das Schloß von *Trig. costatus* folgendermaßen: „Schloß der linken Klappe: Stimmt mit dem analogen von *Trig. Rablensis* überein, nur daß der Hauptzahn energischer geteilt, der vordere Zahn als stärkere Leiste, ähnlich wie bei *Myophoria fissidentata*, ausgebildet ist. Schloß der rechten Klappe: Bei diesem ist der Hauptzahn senkrecht gestellt und nicht so gekrümmt wie bei voriger Art (*Trig. Rabl.*). Die unter dem Wirbel gelegene große Zahngrube ist in ihrer ganzen Länge durch eine kleine Rippe in ungleiche Hälften, gemäß der Teilung des Hauptzahnes der linken Klappe, geschieden.“ Die Untersuchung an dem vorliegenden Material ergibt jedoch, daß diese angeführten Unterscheidungsmerkmale durchaus nicht hinreichend durchgreifend sind, um dieselben als Artmerkmale verwenden zu können. Die Teilung des Hauptzahnes in der linken Klappe ist nicht immer kräftig, sondern bei den Stücken zu Fig. 1 und 3 ist derselbe sogar vollkommen ungeteilt, und der rückwärtige Leistenzahn steht an Stärke der Entwicklung zumeist sogar demjenigen von Exemplaren, die zu *Trig. Rablensis* gerechnet werden mußten, nach. Der Hauptzahn der rechten Klappe bildet gewöhnlich bei beiden Arten mit dem rückwärtigen Leistenzahn einen rechten Winkel und ist an der Begrenzung gegen die vordere Zahngrube bald mehr, bald weniger gekrümmt, so daß auch hierin keine durchgehende Unterscheidung beobachtet werden konnte. Das Rippchen, welches die Hauptzahngrube teilt, ist ebensowenig für *Tr. costatus* ausschließlich eigentümlich, sondern, wie es bei dem Stück Fig. 6 deutlich hervortritt, so ist es auch bei Fig. 4 bemerkbar, einem Exemplar, das vermöge seiner Dimensionen und seinem ziemlich kräftigen Kiele doch bereits zu *Trig. Rablensis* gestellt werden muß. Bei Fig. 8 ist übrigens diese Teilung auch noch recht schön sichtbar[1]). Bemerkt sei hier noch, daß bei dem einen Stück, als Fig. 5 abgebildet, die Zahnfurche, welche den rückwärtigen Innenleistenzahn von dem Außenleistenzahn trennt, sich nicht bereits unter dem Winkel, sondern erst dort, wo der Hauptzahn endet, einzusenken beginnt, eine auffallende Tatsache, welche in der Abbildung nicht hinreichend zum Ausdruck gebracht wurde. Jene Klappe, die in Fig. 6 dargestellt wurde, zeigt neben der tiefen Hauptzahngrube, am Beginn des nach rückwärts verlaufenden Seitenzahnes jenen „kurzen, schmalen, wenig vortretenden Nebenzahn“, den Wöhrmann für *Trig. Rablensis* als charakteristisch hervorhebt. Derselbe ist jedenfalls als stark reduzierter zweiter Kardinalzahn zu betrachten, wie dies bereits oben auch für *Pach. rugosa* hervorgehoben wurde. Und doch besitzt diese Klappe auch wieder alle Eigenschaften, welche sie zu *Trig. costatus* verweisen, so insbesondere konzentrische Berippung, geringe Aufwölbung und nur ganz schwachen

[1]) Bei manchen Exemplaren, so Fig. 1, ist diese Hauptzahngrube der rechten Klappe überhaupt fast vollständig obliteriert.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Kiel. Sieht man dagegen die konzentrische Berippung als das wichtigste Charakteristikum für *Trig. costatus* an, so müßten auch die Stücke zu Fig. 7, 8 und 9 und insbesondere zu Fig. 4 hierhergerechnet werden, lauter Exemplare, die hier als *Trig. Rablensis* angeführt werden sollen. Als maßgebend für diese Einteilung wurde das Verhältnis der Länge zu der Dicke der Exemplare angenommen und weiters der Unterschied in der Größe des Schloßwinkels, wie ein Vergleich der unten angeführten Ziffern zeigen wird.

Erwähnt sei noch, daß die Höhe der Schalen, die doch in der Regel von dem Wirbel zum Unterrande gezogen wird, nicht mit der größten Höhe der Klappen zusammenfällt. Dies findet darin seinen Grund, daß die Arealfläche vom Kiel gegen den oberen Hinterrand bald breiter, bald schmäler ausgebildet ist und so stärker oder schwächer „geflügelte" Formen erzeugt werden. Die Größe dieser Fläche soll in der folgenden Tabelle durch den Winkel, welcher vom oberen Hinterrand mit der Kiellinie gebildet wird, ausgedrückt werden. Als Unterscheidungsmerkmal zwischen den beiden Arten *Trig. costatus* und *Trig. Rablensis* ist vielleicht auch die Lage des Wirbels zu verwenden, der bei letzterer Spezies weiter nach vorn gerückt zu sein scheint, was aus dem Verhältnisse der Längenabschnitte hervorgeht, die durch die vom Wirbel auf die Längsachse gefällte Höhenlinie gebildet werden.

Trig. costatus	Länge	Höhe	größte Höhe	Dicke	Verhältnis von Länge zu Dicke	Schloßwinkel
	Millimeter					
Taf. XXVII, Fig. 1 . . .	32	17·0	21	12	2·8 : 1	146°
„ „ 3 . . .	34	19·0	24	11	3·0 : 1	148°
„ „ 2 . . .	36	19·5	23	12	3·0 : 1	146°

	Flügelwinkel	Verhältnis des hinteren zum vorderen Längenabschnitt
Taf. XXVII, Fig. 1	35°	4 : 1
„ „ 3	35°	4 : 1
„ „ 2	39°	4 : 1

Trigonodus Rablensis Gredler.

Taf. XXVII, Fig. 4, 7—9.

Cypricardia Rablensis Gredler. Programm des k. k. Gymnasiums zu Bozen. 1862—1863, pag. 41.

Cypricardia Rablensis Gredler bei Gümbel: Geognost. Mitteil. aus den Alpen. Sitzungsber. d. k. b. Akad. d. Wiss. München, X. Bd., 1873, pag. 78, Anm.

Trigonodus Rablensis Gred. bei Wöhrmann u. Koken: Fauna der Raibler Schichten etc., pag. 134, Taf. VII. Fig. 1—3 und 5—8.

Trigonodus Rablensis Gred. bei Broili: Fauna der Pachycardientuffe etc., pag. 210, Taf. XXV, Fig. 24—26.

Trig. Rablensis wurde zuerst von Gredler aus den Raibler Schichten der Seiser Alpe, und zwar als *Cypricardia* beschrieben. Wöhrmann und Koken, welchen das Originalexemplar Gredlers vorgelegen zu sein scheint, zeigten dann die Zugehörigkeit desselben zu dem Genus *Trigonodus*. Schon diese beiden Autoren, wie auch später Broili, wiesen auf die große Variabilität dieser Form hin, trennten aber dennoch *Trig. costatus* davon als eigene Art ab. Hier wurde die Trennung in zwei verschiedene Spezies beibehalten, wenn auch auf die nahe Verwandtschaft der beiden Formen wiederholt hingewiesen werden muß.

Trig. costatus wurde hier zuerst behandelt, da an ihm die auffallende Skulpturierung hervortritt und er daher leicht abzugrenzen scheint. Seit der Aufstellung dieser Art durch Wöhr-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

mann war man gewohnt, die Skulptur als Artmerkmal zu betrachten. Eine Berechtigung dazu ist aber nicht vorhanden, wie aus dem mir vorliegenden Material zur Genüge ersichtlich ist. Denn von den Exemplaren, welche hier als *Trig. Rablensis* angeführt werden sollen, sind jene zu Fig. 4 und 8 deutlich konzentrisch gerippt, zu Fig. 7 und 9 aber glatt. Bereits oben wurde gesagt, daß die bisher angegebenen Unterschiede zwischen den in Rede stehenden Arten nicht als durchgreifend angesehen werden können, und hier möge zur Ergänzung noch einiges hinzugefügt werden.

Sehen wir zu diesem Zwecke die Schloßbeschreibung bei Wöhrmann ein wenig durch! Schloß der linken Klappe: „Unter dem Winkel tritt der breite, je nach seiner Entwicklung mehr oder weniger stark geteilte dreieckige Hauptzahn hervor. Vor demselben liegt die große, gewöhnlich durch ein niedriges Rippchen in zwei ungleiche Hälften geschiedene Zahngrube für den Hauptzahn der rechten Klappe. Der vordere Rand dieser Zahngrube biegt sich zu einem schmalen Zahn auf, an den sich ein längsgestreiftes, in seiner Breite der Schalenausbildung angepaßtes, nach außen geneigtes Ligamentfeld anschließt. Nach hinten wird der Hauptzahn von einer schmalen, nicht sehr tiefen Zahngrube abgeschnitten, deren hintere Begrenzungsleiste in einen scharfen Seitenzahn ausläuft, der über die halbe Länge des Randes einnimmt und sich gegen seinen Endpunkt etwas dem Schaleninnern zuneigt. Zwischen demselben und einer vor dem Rande laufenden schwachen Zahnleiste befindet sich eine gleichlange, tief eingesenkte Zahngrube. Der Rand selbst tritt plattenartig noch etwas vor.“ Von linken Klappen können aus dem vorliegenden Material zwei Exemplare zur Untersuchung herangezogen werden, und zwar jene zu Fig. 7 und 8, von welchen das erste glatte, das zweite deutlich konzentrisch gerippte Oberfläche zeigt; beide aber stammen aus den Raibler Schichten des Schlern. Am Hauptzahn ist die angegebene Variabilität gut sichtbar; bei 7 (ich bezeichne die Stücke der Kürze wegen mit ihrer Figurennummer) ist der Hauptzahn vollkommen ungeteilt, bei 8 in der oberen Hälfte schwach geteilt — ebenso bei *Trig. costatus!* Das Rippchen zur Unterteilung der Hauptzahngrube zeigt Fig. 8 sehr deutlich, bei 7 fehlt es — wie bei *Trig. costatus!* Zur Entwicklung des Vorderzahnes ist weiter keine Bemerkung zu machen, da derselbe nicht besonders charakteristisch gebaut ist. Das anschließende „längsgestreifte Ligamentfeld“ findet sich ebenso bei *Trig. costatus* und ist nichts anderes als die Lunula. Die Zahngrube, welche den Hauptzahn nach rückwärts von dem inneren Leistenzahne trennt, ist bei 8 sehr deutlich sichtbar, bei 7 jedoch ist der Hauptzahn bereits gegen die hintere Ecke verlängert und diese geht direkt in den sehr kräftigen inneren Leistenzahn über, so daß das Vorhandensein dieser Zahngrube nicht als Artmerkmal angesehen werden kann. „Der Rand selbst tritt plattenartig noch etwas vor“, lesen wir bei Wöhrmann; hierzu sei bemerkt, daß diese kleinen Randplatten nichts anderes sind als die Ligamentträger.

Schloß der rechten Klappe: „Der starke, bei massigen Schlössern deutlich geteilte Hauptzahn zieht sich etwas vor dem Wirbel anfangend, leicht gebogen, oberhalb des vorderen Muskeleindruckes zum Rande und schließt mit demselben eine schmale Zahngrube ein. Hinter demselben ist eine große Lücke zur Aufnahme des Hauptzahnes der linken Klappe. Am Hinterrande befindet sich unmittelbar neben der Lücke ein kurzer, schmaler, wenig vortretender Nebenzahn, hinter demselben ein allmählich nach innen sich richtender messerklingenartiger Seitenzahn, der vom vorspringenden Rande durch eine seichte Rinne getrennt wird.“ Wenn man das, was oben von dem Schlosse der rechten Klappe bei *Trig. costatus* gesagt wurde, zum Vergleich heranzieht, sieht man alsbald, daß ein greifbarer Unterschied in der Gestaltung der beiden Schlösser kaum hervorgehoben werden kann. Selbst der kleine „Nebenzahn“, das ist der zweite Kardinalzahn am Beginne des Leistenzahnes, den Wöhrmann nur bei *Trig. Rablensis* beschreibt, wurde bei *Trig. costatus*

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

(Fig. 3) in gleicher Deutlichkeit erkannt. Derselbe entspricht jedoch zweifellos jener kleinen Zahngrube, welche im Schlosse der linken Klappe von *Trig. Rablensis* den Hauptzahn von dem inneren Leistenzahn trennt, und dessen Vorhandensein erlaubt den Schluß, daß auch bei *Trig. costatus* die besagte Zahngrube mitunter angetroffen werden muß, wenn sie auch bisher noch nicht beobachtet wurde.

Broili weist darauf hin, daß man in dem ihm vorliegenden Material ziemlich in die Länge gezogene Schalen und gedrungene Formen unterscheiden könne, „wobei natürlicherweise das Schloß entsprechende Veränderungen erfahren muß. Am auffallendsten findet sich diese Erscheinung bei dem Hauptzahne der rechten Klappe, der bei den gestreckteren Stücken ziemlich nahe an den Rand gerückt ist, während die rundlicheren Exemplare einen kräftigeren, weiter vom Rande weggerückten Zahn aufweisen". Die Beobachtungen an den vorliegenden Exemplaren können diese Darstellung nicht bestätigen, denn in Fig. 4 sehen wir den Hauptzahn ganz an den Rand gerückt, so daß zwischen beiden nur eine sehr schmale Zahngrube Platz findet, obwohl dieses Stück zu den gedrungeneren Formen gehört. Das Exemplar zu Fig. 8 dagegen ist deutlich in die Länge gezogen und doch ist bei ihm der Hauptzahn vom Vorderrande weiter entfernt und die vordere Zahngrube ist wohlentwickelt.

Führen wir nun auch hier die entsprechenden Maße wie bei *Trig. costatus* an, so werden sich die Unterschiede zwischen den beiden Arbeiten leichter ergeben:

Trig. Rablensis	Länge	Höhe	größte Höhe	Dicke	Verhältnis von Länge zu Dicke	Schloßwinkel
	Millimeter					
Taf. XXVII, Fig. 4 . . .	40	23	27	16	2·5 : 1	136°
„ „ 7 . . .	46	28	30	19	2·4 : 1	138°
„ „ 8 . . .	48	24	26	21	2·3 : 1	137°
„ „ 9 . . .	45	22	22	16	2·8 : 1	137°

	Flügelwinkel	Verhältnis des hinteren zum vorderen Längenabschnitt
Taf. XXVII, Fig. 4	29°	5·5 : 1
„ „ 7	38°	6·5 : 1
„ „ 8	29°	6·0 : 1
„ „ 9	24°	4·5 : 1

Aus dem oben Gesagten ist zu entnehmen, daß weder in der Entwicklung des Schlosses noch in der mehr oder weniger ausgeprägten konzentrischen Berippung ein Charakteristikum gesehen werden konnte, das zur Unterscheidung der beiden Arten *Trig. costatus* und *Trig. Rablensis* verwendet werden könnte. Dagegen sind, wie die angeführten Ziffern ergeben, eine stärker gekielte, resp. mehr aufgetriebene Form von einer schlankeren immerhin zu unterscheiden und dies ist auch das einzige von den früher gebrauchten Artmerkmalen, welches hier für *Trig. Rablensis* in Anspruch genommen werden soll. Bei *Trig. costatus* wird die Dicke der Exemplare von deren Länge um das Dreifache übertroffen, bei *Trig. Rablensis* meist nur um annähernd das Zweieinhalbfache. Daß es bei beiden Arten in dieser Hinsicht Ausnahmen geben kann, zeigen die Stücke zu Fig. 1 einerseits und Fig. 9 anderseits. Zu diesem bisher bekannten Charakteristikum können zur Artunterscheidung hier noch einige neue erwähnt werden. So ist vor allem der Schloßwinkel von *Trig. costatus* um ein Ansehnliches größer. Er bewegt sich zwischen 146 und 148°, während bei *Trig. Rablensis* bloß 136 bis 138° gemessen wurden. Obgleich nun der Schloßwinkel bei letzterer Art nicht unbe-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

trächtlich kleiner ist, so bleibt doch dagegen jener Winkel, der vom vorderen Schloßrand und von der Kiellinie gebildet wird, ziemlich gleich (*Trig. cost.* 103—111°, *Trig. Rabl.* 100—113°), das heißt die Formen des *Trigonodus costatus* sind im allgemeinen stärker geflügelt (die Arealfläche mehr verbreitert), was sich aus den oben für die Flügelwinkel angegebenen Ziffern bereits ergibt. Schließlich sei noch die Eigentümlichkeit erwähnt, daß bei *Trig. Rablensis* der Wirbel bedeutend weiter nach vorn gerückt erscheint, was in der Tabelle wieder durch das Verhältnis jener Abschnitte ausgedrückt wird, in welche die Längsachse durch die vom Wirbel gefällte Höhe zerlegt wird. Nehmen wir den vorderen Abschnitt als 1 an, so beträgt der hintere bei *Trig. Rablensis* im Durchschnitte sechs solche Einheiten im Vergleiche zu den vier des *Trig. costatus*. Nur bei dem als Fig. 9 abgebildeten Stücke können wir eine größere Abweichung von dem gewöhnlichen Verhältnisse bemerken, es ist dies aber auch das gleiche Exemplar, das durch seine größere Schlankheit gleichsam einen Übergang zu *Trig. costatus* darstellt.

Trigonodus problematicus Klipstein sp.

Taf. XXVIII, Fig. 6—9, Taf. XXXIII, Fig. 2.

Unio? problematicus bei Klipstein: Beiträge etc., pag. 265, Taf. XVII, Fig. 25 *a*, *b*.
Cardinia problematica bei Hauer: Raibler Schichten, pag. 545, Taf. I, Fig. 7—9.
Trigonodus problematicus bei Wöhrmann: Systematische Stellung etc., pag. 24, Taf. I, Fig. 9 und 10.

Trigonodus problematicus läßt sich bereits äußerlich ziemlich leicht von den beiden bisher beschriebenen Arten *Trig. costatus* und *Trig. Rablensis* unterscheiden. Diese beiden letzteren Formen sind stets mehr oder minder geflügelt, so daß die vom Wirbel gefällte Höhe fast immer hinter der größten Höhe ziemlich bedeutend zurücksteht, außerdem besitzen sie auch sehr wenig hervorstehende flache Wirbel. *Trig. problematicus* dagegen fällt zunächst durch die stark entwickelte Wirbelregion sowie durch den steilen Abfall der Schale von der Kiellinie gegen den oberen Hinterrand auf. Eine gute Beschreibung der Schale findet sich bei Hauer und bei Wöhrmann. Diesem lag das Originalstück Tommasis[1]) zu dessen *Myophoria fissidentata* vor, das sich bei genauer Untersuchung als *Trigonodus* erwies. Von dem Klipsteinschen Exemplar, das sehr gut erhalten ist, wurden nur die äußeren Merkmale bekannt, da das Schloß nicht bloßgelegt werden konnte. Äußerlich nun stimmt dasselbe mit dem Stücke Hauers wie auch mit jenem Tommasis und Wöhrmanns vollkommen überein, und da Hauer hierzu eine immerhin hinreichende Abbildung gegeben hat, wie ich mich durch Vergleich mit dem Originalstück, das mir vorliegt und auf Taf. XXVIII unter Fig. 8 neuerlich abgebildet wurde, überzeugen konnte, so muß man wohl das Hauersche Originalexemplar als Typus für diese Art ansehen.

Trig. problematicus besitzt eine gleichklappige, ovale bis dreieckige Schale. Dieselbe ist an den Wirbeln ziemlich stark gewölbt und nur mit konzentrischen Anwachsstreifen bedeckt. Die Wirbel sind prosogyr, weit nach vorn gerückt, überragen den Schloßrand und berühren einander. Der Vorderrand ist stumpf gerundet, der Unterrand verläuft in einem regelmäßigen flachen Bogen. Vom Wirbel gegen die hintere Ecke zieht eine Linie, von welcher die Schale senkrecht, nur weiter hinten etwas flacher, gegen den oberen Hinterrand abfällt. Es entsteht dadurch einerseits ein gerundeter Buckel oder eine Art Kiel, und anderseits verläuft der obere Hinterrand beinahe geradlinig. Gegen den Vorder- und Unterrand senkt sich die Schale in regelmäßiger flacher Wölbung. Der Schloßwinkel ist im allgemeinen beträchtlich kleiner als bei den früher besprochenen

[1]) Tommasi: Revista della fauna raibliana del Friuli. Udine 1890. Taf. III, Fig. 5—8.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Arten; er beträgt nur 111—126° und der Winkel, welcher von der Kiellinie mit dem Vorderrande gebildet wird, übersteigt nicht viel einen rechten (92—107°).

Das Schloß ist, der Dicke der Schalen entsprechend, ziemlich massig entwickelt, aber immerhin ein typisches *Trigonodus*-Schloß. Der Hauptzahn der rechten Klappe ist weit nach vorn geschoben; er beginnt unter der Spitze des Wirbels oder noch ein wenig weiter vorn. Seine Gestalt gleicht fast vollkommen jener des entsprechenden Zahnes bei *Pachycardia rugosa*. Auch hier wird der Hauptzahn durch eine vom oberen Ende der vorderen Zahngrube hinaufziehende Furche in zwei Kämme geteilt, von welchen der wirbelnahe schmal und scharf, der entferntere breiter und derber entwickelt ist. Er umzieht jedoch nicht die vor ihm liegende Zahngrube, um sich an deren distalem Ende wieder dem Vorderrande zu nähern, sondern seine Achse steht so ziemlich auf dem hinteren Leistenzahne senkrecht, derart, daß die vorgelagerte Zahngrube den Umriß eines Dreiecks bekommt, dessen Scheitel durch die Ablösung des Hauptzahnes vom Schalenrande gebildet wird und dessen Basis die Verbindung zwischen dem distalen Ende des Hauptzahnes mit dem Vorderrande und zugleich den steilen Abfall der Schloßplatte gegen den tiefen vorderen Muskeleindruck darstellt (Taf. XXVIII, Fig. 6 und 7). Zwischen dem Hauptzahne und dem hinteren Leistenzahn ist die Grube eingesenkt, in welche der Hauptzahn der linken Klappe einspielt. Dieselbe ist jedoch teilweise reduziert, so daß nur noch jener Teil der Zahngrube deutlich entwickelt ist, der direkt an die Rückseite des Hauptzahnes anschließt (besonders Fig. 7, dann Fig. 6 und Taf. XXXIII, Fig. 2). Diese Teilzahngrube ist an ihrem freien Rande etwas aufgewölbt (Fig. 7), so daß man schon daraus auf eine auffällige Teilung des Hauptzahnes schließen kann, da ja die Teilung, welche einem schizodonten Zahne entspricht, stets durch ein radial verlaufendes Rippchen gebildet wird. Der hintere Leistenzahn beginnt unter dem Wirbel als ein fast nur angedeuteter Kardinalzahn und setzt sich als recht kräftiger Lateralzahn nach rückwärts fort. Unterhalb des distalen Endes dieses Leistenzahnes gewahren wir innen eine auffallende Schalenverdickung, die sich fast wie ein Sockel dieses Zahnes ausnimmt und auf welche, wegen der Beziehungen zu *Cardinia*, ganz besonders hingewiesen werden möge. Von dem vorderen Muskeleindrucke war schon oben die Rede; er ist kräftig eingesenkt und die Schloßplatte fällt von der vorderen Zahngrube steil zu ihm ab. Gegen innen wird er durch einen massigen Schalenwulst abgegrenzt, doch dahinter scheint der Eindruck eines weniger kräftigen Hilfsmuskels, auf den schon Wöhrmann hingewiesen hat, markiert zu sein; auch ihm folgt eine leichte Schalenverdickung. Der hintere Muskeleindruck liegt fast vollkommen auf jenem Teil der Schale, der von der Kiellinie annähernd senkrecht gegen den oberen Hinterrand der Schale abfällt und ist recht deutlich ausgeprägt, dagegen konnte der Eindruck eines Hilfsmuskels hier nicht mit Sicherheit festgestellt werden.

Die linke Klappe liegt nur in einem Exemplar vor, und zwar ist dies das Original Hauers, welches als Fig. 8 auf Taf. XXVIII neuerlich zur Abbildung gebracht wird. Der Hauptzahn der linken Klappe liegt direkt unter dem Wirbel von stumpfdreieckigem Umrisse und etwas gegen rückwärts verlängert. An dem Unterrande sieht man eine schwache Ausrandung und von dieser zieht eine leichte Einsenkung über den Zahn gegen den Wirbel hin, was an die ähnlichen Verhältnisse bei *Myophoria* erinnert. Viel auffallender jedoch ist bei dem vorliegenden Stücke eine andere Teilung des Hauptzahnes, welche bereits auf den Zerfall desselben hinweist, der bei *Unio* vielfach beobachtet wird. Es zieht sich nämlich bei unserem Exemplar eine Rinne quer über den Zahn hinweg, derart, daß sie vorn etwas oberhalb der vorderen unteren Ecke beginnt und rückwärts näher der oberen Ecke endet. Durch diese starke Kerbung zerfällt der Zahn scheinbar in zwei ungleich große, dreieckige Zahnhöckerchen. *Trig. problematicus* bei Wöhrmann zeigt diese

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Erscheinung nicht und so könnte dieselbe eine bloß individuelle Eigentümlichkeit sein, die jedoch im Zusammenhalte mit ähnlichen Vorkommnissen bei *Unio* nicht des Interesses entbehrt. Sie gewinnt aber noch mehr an Bedeutung, wenn man damit die eigentümliche, oben beschriebene Zahngrube der rechten Klappe vergleicht, denn da dürfte die auf Taf. XXVIII, Fig. 7, und Taf. XXXIII, Fig. 2, sichtbare wohlentwickelte Teilzahngrube dem abgetrennten wirbelständigen Zahnhöcker entsprechen. Nach rückwärts wird der Hauptzahn durch eine recht deutliche lange und schmale Zahngrube begrenzt[1]), ähnlich wie wir es bei *Trig. Rablensis* beobachtet haben, und entspricht dies wahrscheinlich nur der Ausbildung des zweiten Kardinalzahnes in der rechten Klappe, der bereits oben erwähnt wurde. Der lange hintere innere Leistenzahn bildet nach außen die Begrenzung der erwähnten Zahngrube und somit entspringt dieser nicht aus der hinteren Ecke des Hauptzahnes. Der innere Leistenzahn verbleibt auf seiner ganzen Länge gleich, nicht daß er an seinem distalen Ende etwa stärker ausgebildet wäre, wie dies bei *Pach. rugosa* zu beobachten ist. Nur eine leichte Schalenverdickung, wie dies ja auch bei den Pachycardien vorkommt, jedoch nicht so kräftig wie in der rechten Schale von *Trig. problematicus*, ist am Ende des Leistenzahnes zu bemerken. In der Wirbelregion sind innerer und äußerer Leistenzahn vereinigt und die Zahngrube beginnt erst später und somit ziemlich entfernt vom Wirbel, erst ungefähr in der Gegend der hinteren Ecke des Hauptzahnes, ähnlich also, wie dies bei dem Exemplar von *Trig. costatus* Taf. XXVII, Fig. 5, beschrieben wurde. Der äußere Leistenzahn wird anfänglich von einer deutlichen Kerbe begrenzt, später aber verliert er sich in dem Schalenrand und endigt dadurch ein ziemliches Stück vor dem inneren Leistenzahne. Die Hauptzahngrube ist leider nicht am besten erhalten; sie ist ziemlich breit, fast trapezoidal und, wie es scheint, durch einen Wulst untergeteilt, wie dies auch in der Abbildung bei Wöhrmann ersichtlich ist, und wie es auch wohl durch den deutlich zweigeteilten Gegenzahn erfordert wird. Der Vorderzahn endlich ist deutlich dreieckig, in unserem Falle etwas kräftiger als bei Wöhrmann und mit der breiten Basis an den Vorderrand der Schale angelehnt. Unterhalb desselben liegt tief in die dicke Schale eingesenkt der sehr kräftige vordere Muskeleindruck.

Die Stücke, welche hier unter dem Namen *Trig. problematicus* vereinigt wurden, stammen von verschiedenen Fundorten. Außer dem Originalexemplar Hauers (Taf. XXVIII, Fig. 8) von Raibl wurden zwei Stücke aus den Raibler Schichten von Lesno brdo in Krain (Fig. 6 und 7) und weiters ein abgerolltes Stück aus den Frombachtuffen, das als Fig. 2 auf Taf. XXXIII erscheint, hierhergestellt. Wie aus Bittners obenstehender allgemeiner Betrachtung hervorgeht, ist derselbe geneigt, jenes Stück aus Heiligenkreuz, das auf Taf. XXVIII als Fig. 9 abgebildet ist, unbedenklich zu *Trig. problematicus* zu stellen. Es ist dies ein beidklappiges Exemplar, das jedoch, wie auch Bittner hervorhebt, seitlich etwas zusammengedrückt sein dürfte, so daß die Dicken- und Breitendimension dadurch beeinflußt sind und ein unrichtiges Bild geben. Das Schloß ist auch nicht wahrnehmbar, dennoch aber möchte auch ich dies Stück hierherzählen, da es im Gesamthabitus noch am ehesten mit *Trig. problematicus* übereinstimmt.

Zum Vergleiche mit den beiden oben beschriebenen *Trigonodus*-Arten sei hier noch einiges über die Dimensionen der eben besprochenen Stücke hinzugefügt. Über die Größe der Schloßwinkel usw. wurde bereits oben gesprochen. Demzunächst ist die außerordentliche Aufblähung der Stücke auffallend und charakteristisch, denn einerseits werden dadurch die sehr kräftigen Wirbel gebildet, durch welche sich diese Formen von der Gruppe des *Trig. costatus—Rablensis* mit schwach entwickeltem Wirbel schon äußerlich gut unterscheiden; anderseits aber wächst die Dicke der Exem-

[1]) Wird auch bereits von Wöhrmann l. c. erwähnt.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

plare dadurch so sehr, daß Höhe und Dicke meist nahezu identisch ist. Bei den untersuchten Stücken konnte folgendes Verhältnis beobachtet werden:

	Taf. XXVIII Fig. 6	Fig. 7	Fig. 8	Fig. 9	Taf. XXXIII, Fig. 2
Höhe : Dicke . . .	1·1 : 1	1·1 : 1	1 : 1·1	1·5 : 1	1 : 1

Wir sehen sonach, daß bei dem Originalexemplar Hauers (Fig. 8) die Dicke sogar noch etwas größer ist als die Höhe. Eine erheblichere Differenz zwischen den beiden Dimensionen, und zwar zugunsten der Höhe, ist nur bei dem Exemplar von Heiligenkreuz (Fig. 9) zu konstatieren und dieses ist, wie bereits bemerkt, seitlich etwas zusammengedrückt, wodurch sich diese Abweichung von selbst erklärt. Die starke Aufblähung bringt es auch mit sich, daß die Länge zumeist nicht das Doppelte der Dicke beträgt, sondern das Verhältnis von Länge zu Dicke bewegt sich zwischen 1·5 : 1 und 1·7 : 1, nur das Exemplar von Heiligenkreuz und das jugendliche zu Fig. 6 weist abweichend 2·1 : 1, resp. 2·2 : 1 auf. Ein ganz ähnliches Verhältnis besteht übrigens auch zwischen Länge und Höhe, was ja aus dem Gesagten bereits zur Genüge hervorgeht. Der Wirbel ist so weit nach vorn gerückt, daß der rückwärtige Abschnitt den vorderen um das Fünfeinhalb- bis Siebenfache an Länge übertrifft.

Trigonodus intermedius nov. spec.

Taf. XXVIII, Fig. 11; Taf. XXXIII, Fig. 3 u. 4.

Wie Bittner oben nachgewiesen hat, fand sich unter den Schlernfossilien der geologischen Reichsanstalt ein Stück als *Myophoria elongata Hauer* = (*Myoph. fissidentata Wöhrm.*) bestimmt, dessen Schloßpräparat ergab, daß es sich um einen *Trigonodus* handle. (Abgebildet Taf. XXXIII, Fig. 3.) Eine Vereinigung desselben mit *Trig. Rablensis* ist nicht möglich, da besonders die auffallend starke Entwicklung des Wirbels dieses Exemplar von der Gruppe des *Rablensis* trennt, ebenso die weite Arealfläche, die sich hinter dem kräftigen Diagonalkiele ausbreitet. Durch manche dieser Eigentümlichkeiten nähert sich das vorliegende Exemplar zwar ziemlich stark dem eben beschriebenen *Trig. problematicus*, dennoch aber kann dasselbe nicht damit vereinigt werden. Besonders fällt die Schale nur ein kurzes Stück vom Kiele gegen das Schaleninnere senkrecht ab, um sich dann rasch zu verflachen und ebenso schnell zu verbreitern, und auch der Vorderrand ist sehr stark über den Wirbel hinaus vorgezogen. Das Schloß konnte leider nur mangelhaft bloßgelegt werden. Immerhin hat es den Anschein, als ob sich der hintere Leistenzahn direkt aus der entsprechenden Ecke des Hauptzahnes heraus fortsetzen würde; dagegen scheint der äußere Leistenzahn stark reduziert zu sein. Der Hauptzahn ist stumpf dreieckig und kräftig gebaut. Die obere Spitze des Dreieckes liegt etwas vor der eingekrümmten Wirbelspitze, die untere Seite ist ausgerandet und von ihr zieht über den Zahn eine leichte Depression nach oben. Die davor gelegene Hauptzahngrube ist scharf dreieckig und tief eingesenkt. Der Vorderzahn ist lädiert, doch scheint er verhältnismäßig schwächer gewesen zu sein. Der vordere tief in die dicke Schale eingesenkte Muskeleindruck ist dagegen sehr deutlich sichtbar. Infolge des stark abgebröckelten Randes können genauere Dimensionen zumeist nicht angegeben werden. Die Dicke des Exemplars dürfte mindestens 23 *mm* betragen haben, nachdem die Schalendicke allein dort, wo die Klappe rückwärts an der Kiellinie gebrochen ist, schon mit 6 *mm* gemessen wurde. Der Schloßwinkel ist bei *Trig. intermedius* von allen bisher untersuchten *Trigonodus*-Arten am größten und beträgt 142°, wovon wieder ca. 40° auf den Flügelwinkel allein entfallen. Der Wirbel liegt stark zurück, so daß ein ziemlich bedeutender

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Schalenabschnitt noch vor demselben zu liegen kommt. Die größte Höhe der Schale ist die vom Wirbel gefällte.

Außer dem eben beschriebenen Stücke vom Schlern möchte ich noch eine linke Klappe von St. Cassian, welche der Sammlung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums gehört, hierher zählen. Das Schloß wurde auf Taf. XXVIII als Fig. 11 gezeichnet und findet sich in genauerer Wiedergabe hier nochmals als Textfigur, während auf Taf. XXXIII, Fig. 4, die Schalenansicht abgebildet erscheint. Es ist dies ebenfalls ein *Trigonodus* mit kräftigem Wirbel; der Kiel tritt scharf hervor und von ihm fällt die hintere Arealfläche in stumpfem Winkel zum Schloßrande ab. Immerhin ladet dieser Flügel jedoch nicht so auffallend weit aus, wie bei der Form vom Schlern. Dagegen ist

auch hier der Wirbel nach rückwärts verschoben, resp. der Vorderrand weit vorgezogen; auch die Dicke der Schale ist recht beträchtlich. Das Schloß stimmt mit jenem des Schlernexemplars im allgemeinen recht gut überein. Von Abweichungen wäre nur hervorzuheben, daß der Leistenzahn ebenso wie der hintere Schloßrand im rückwärtigen Teile gegen innen gebogen sind. Ferners ist die hintere Ecke des Hauptzahnes, aus welcher der Leistenzahn entspringt, kammartig aufgestülpt, wie dies auch bei dem später zu beschreibenden *Trig. carinthiacus nov. sp.* hervorgehoben werden muß, so daß dieses Exemplar sohin wieder einen Übergang vermitteln würde. Die Zahnverbindung hat das Aussehen, als ob der Leistenzahn unvermittelt viel höher würde, während der obere Teil des Hauptzahnes dagegen stark zurücktritt; jenseits der schizodonten Depression ist die vordere untere Ecke des Hauptzahnes wieder als gut ausgeprägtes Höckerchen entwickelt. Der vordere Lateralzahn ist gleichwie bei dem Schlernexemplar minder kräftig entwickelt. Die Muskeleindrücke konnten nicht beobachtet werden. Die Dimensionen lassen sich infolge rudimentärer Erhaltung des Stückes auch hier nur teilweise angeben, doch sei vorausgeschickt, daß es sich jedenfalls um ein im ganzen kleineres Individuum handelt. Dicke 15 *mm*, Schloßwinkel 142°, Winkel der Arealfläche 38°. Rückwärts ist eine deutliche, lange, schmale Area sichtbar.

Trigonodus Bittneri nov. sp.

Taf. XXVII, Fig. 10, 11, 12, 13.

Oben wurde gesagt, daß wir die *Cardinia problematica* von Raibl, wie sie bei Hauer beschrieben ist, als Original für *Trigonodus problematicus* ansehen wollen. Gleichwohl halten wir an der Meinung fest, daß dieses Original mit dem älteren Stücke Klipsteins, *Unio problematicus* von Heiligenkreuz, nicht vollkommen identisch ist, wenn auch die Gestalt beider Formen sehr ähnlich erscheint. Die *Unio* Klipsteins sieht jedoch weniger massiv aus, sie ist flacher gewölbt und der Wirbel ist so sehr nach vorn gezogen, daß zwischen ihm und dem Vorderrande der Schale eine deutliche Ausrandung des Umrisses besteht (von dem Stücke Hauers ist dies bei dessen Abbildung stark übertrieben gezeichnet). Hervorgehoben sei noch, daß das Raibler Exemplar vor dem Kiel eine ganz leichte Einsenkung der Schale aufweist, welche die Heiligenkreuzer Form nicht

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

erkennen läßt. Dennoch wurde davon abgesehen, die Abbildung bei Klipstein als Original zu *Trig. problematicus* zu betrachten, da das Schloß vollständig unbekannt ist und nach der äußeren Gestalt das Stück ebensogut bei *Unio* wie bei *Trigonodus*, *Cardinia* oder *Myophoria* untergebracht werden könnte.

Aus Romerlo bei Cortina liegen nun prächtige Exemplare vor, welche dem eben skizzierten Äußeren von Klipsteins *Unio problematicus* so vollständig entsprechen, daß ich dieselben damit sofort identifizieren würde, wenn eben das Schloß zu Klipsteins Original bekannt wäre. Die Wahrscheinlichkeit der Identität wird ferner dadurch gestützt, daß beide Fundorte Heiligenkreuz und Romerlo im Abteitale liegen.

Bittner spricht bereits in seinen einleitenden Bemerkungen zu dem Genus *Trigonodus* über die vorliegenden Exemplare von Romerlo und erklärt dieselben ebenfalls als wahrscheinlich spezifisch identisch mit der von Klipstein beschriebenen Form. Zugleich wird auch auf die schwache Entwicklung des Schlosses hingewiesen. Daß jedoch das Klipsteinsche Original ebenfalls mit einem solchen Schlosse versehen war, ist eine bloße Annahme, und Bittner scheint hierbei ganz übersehen zu haben, daß Hauers *Cardinia problematica* im Gegenteil ein recht massives Schloß besitzt und daß somit, wenn man Hauers Exemplar als *Trig. problematicus* bezeichnet, die vorliegenden Stücke aus Romerlo hiervon abgetrennt werden müssen, und ich bezeichne dieselben als *Trigonodus Bittneri nov. sp.*

Trigonodus Bittneri hat eine auffallend gestreckte, schlanke Gestalt; der Wirbel ist sehr stark prosogyr, so daß zwischen ihm und dem Vorderrande ein einspringender Winkel entsteht. Von dem kräftig entwickelten Wirbel zieht eine deutliche Kielkante nach rückwärts und von dieser fällt die Schale zuerst nahezu senkrecht, später aber flacher zum oberen Hinterrande ab. Die Schale ist verhältnismäßig dick und um so mehr fällt im Gegensatze dazu das zart entwickelte Schloß auf, das bereits oben durch Bittner vorzüglich charakterisiert wurde. Der Übersichtlichkeit wegen will ich dessen Beschreibung nochmals hierher setzen, in welcher es von den Exemplaren von Romerlo heißt: „Ihre Schale wird ziemlich dick, aber das Schloß ist keineswegs so kräftig gebaut, als nach der Größe und Dicke ihrer Schale erwartet werden könnte, sondern erwies sich an den beiden Exemplaren, an welchen es freigelegt werden konnte, als verhältnismäßig schwach entwickelt, verglichen mit den *Trigonodus*-Formen vom Schlern. Das spricht sich insbesondere in den Längenmaßen der Seitenzähne aus, die bei der Form von Cortina weit geringer sind als bei den Schlernarten:

Trigonodus vom Schlern, und zwar:

	Länge vom Wirbel nach der Diagonalkante gemessen	Länge vom Wirbel zum Ende des hinteren Leistenzahnes
Taf. XXVII, Fig. 3	31 *mm*	18 *mm*
„ „ „ 4	38 „	22 „
„ „ „ 7 . . . . ca.	43 „	23 „
„ „ „ 8	44 „	25 „

Trigonodus von Cortina-Romerlo:

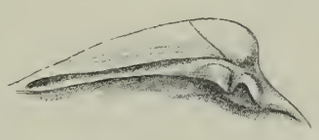
Taf. XXVII, Fig. 10	54 „	22 „
„ „ „ 11	39 „	17 „

Wie vorstehende Maße zeigen, übersteigt bei den Formen vom Schlern die Distanz zwischen Wirbel und Ende des hinteren Seitenzahnes die Hälfte der Diagonallänge, während bei der Art

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

von Cortina die erstere beträchtlich kürzer bleibt, als die Hälfte der zweiten Distanz ist. Das ganze Schloß bei der Form von Cortina ist infolgedessen weniger ausgedehnt, schmäler und in jedem einzelnen seiner Elemente weit zierlicher gebaut, als es die verhältnismäßig großen und plumpen Schloßapparate der Schlernformen sind. Auch die Ligamentträger (Bandstützen, Nymphen) sind bei der Form von Cortina weit kürzer als bei den Arten des Schlernplateaus. Diese geringere Entwicklung des Schlosses zeigt sich insbesondere im Vergleich der großen rechten Klappe Fig. 10 von Cortina mit den auf derselben Tafel abgebildeten Schlernformen Fig. 4 und 8. Der Hauptzahn des Stückes von Cortina ist absolut kleiner, als die analogen Zähne der weit kleineren Klappen vom Schlern sind."

Gehen wir nun in die Detailbeschreibung des Schlosses ein. Schloß der linken Klappe (Taf. XXVII, Fig. 11; hier als Textfigur nochmals abgebildet): Der Hauptschloßzahn beginnt unter der Spitze des Wirbels und zieht stark nach rückwärts, derart, daß die kürzeste, vordere Seite seines dreieckigen Umrisses nahezu senkrecht gegen das Schaleninnere gerichtet ist und die obere Begrenzungslinie annähernd parallel zum Außenrande verläuft. Eine Aus-



randung der Innenseite dieses Dreiecks ist nicht wahrnehmbar, obgleich die schizodonte Einkerbung als deutliche Furche vorhanden ist und den Zahn in zwei ungleiche Teile zerlegt. Der hintere Abschnitt des Zahnes ist ein kräftiger Höcker, etwas nach rückwärts in die Länge gezogen, und geht rasch in den hinteren Leistenzahn über; der vordere Abschnitt dagegen stellt gleichsam nur einen kleinen Annex dieses Höckers dar. Der Leistenzahn ist sehr zart gebaut und außen von einer scharfen Zahnfurche begrenzt, die bereits unter der Wirbelspitze beginnt und am distalen Ende sich etwas verbreitert. Als äußeren Leistenzahn sieht man nur eine leichte Kante, die unscharf von den breiteren Ligamentträgern abgesetzt erscheint. Vor dem Hauptzahn ist die dreieckige, ziemlich schmale Hauptzahngrube eingesenkt, die nach vorn durch einen schwach gebauten Seitenzahn begrenzt ist, unter welchem der vordere Muskeleindruck eingesenkt liegt.

In der rechten Klappe (Taf. XXVII, Fig. 10) ist der Hauptzahn sehr stark vorderständig. Er beginnt leistenartig etwas vor der Wirbelspitze, verstärkt sich später und umgrenzt leicht gebogen die schmaldreieckige vordere Zahngrube. Am unteren Ende beider fällt sodann die Schloßplatte steil gegen den vorderen Muskeleindruck ab. Die Hauptzahngrube ist fast vollständig obliteriert; der folgende Leistenzahn beginnt sehr zart und schmal direkt unter der Wirbelspitze, verstärkt sich dann etwas, um mit einem verdickten Ende, entsprechend der verbreiterten Zahngrube der Gegenklappe, zu schließen. Die nach außen diesen Zahn begrenzende Furche ist nur wenig vertieft und angrenzend folgt wieder der breitere Ligamentträger. Bemerkt sei noch, daß auch der äußere Leistenzahn der linken Klappe wie die entsprechende Zahngrube der rechten am distalen Ende kräftiger ausgebildet sind.

Aus den Maßen der einzelnen Exemplare ergibt sich, was schon oben angeführt wurde, daß es sich bei *Trig. Bittneri* um besonders schmale und lange Exemplare mit stark vorderständigem Wirbel handelt. Zur näheren Charakterisierung seien hier die folgenden Ziffern angeführt:

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Trig. Bittneri	Länge	Höhe	Dicke	Verhältnis von Länge zu Höhe	Verhältnis von Länge zu Dicke
	Millimeter				
Taf. XXVII, Fig. 10 . . .	56	31	20	1·8 : 1	2·8 : 1
„ „ 11 . . .	41	23	18	1·7 : 1	2·2 : 1
„ „ 12 . . .	48	30	20	1·6 : 1	2·4 : 1
„ „ 13 . . .	62	34	25	1·8 : 1	2·6 : 1

	Schloßwinkel	Verhältnis des hinteren zum vorderen Längenabschnitt
Taf. XXVII, Fig. 10	115°	9·5 : 1
„ „ 11	123°	9·0 : 1
„ „ 12	122°	7·0 : 1
„ „ 13	123°	7·5 : 1

Die Höhe übertrifft die Dicke der Exemplare meist um etwa die Hälfte. Charakteristisch für unsere Form ist es überdies, daß der Winkel, welchen die Kiellinie mit dem vorderen Schalenrande einschließt, einem rechten gleicht oder denselben nur wenig übersteigt. Es wurden diesbezüglich Winkel von 90° bis 97° gemessen.

Trigonodus carniolicus nov. sp. Bittner in litt.

Taf. XXVIII, Fig. 3. 4 und 5.

Zwei linke Klappen, die von Dr. Kossmat[1]) bei Lesno brdo gesammelt wurden, und die bereits von Bittner auf seiner Tafelskizze als *Trig. carniolicus nov. sp.* bezeichnet wurden, liegen hier vor. Es sind Formen, die sich an *Trig. Bittneri* sehr gut anschließen lassen und mancherlei Beziehungen hierzu aufweisen. Wenn man die Abbildungen Taf. XXVII, Fig. 10, mit Taf. XXVIII, Fig. 5, vergleicht, so fallen sofort die Unterscheidungsmerkmale der beiden Arten in die Augen. So sind vor allem die Klappen von *Trig. carniolicus* bedeutend stärker gewölbt, kürzer, aber höher und geflügelt.

Trig. carnioliocus besitzt einen prosogyren, sehr kräftig entwickelten Wirbel, der jedoch nicht so weit vorderständig ist wie bei *Trig. Bittneri*, sondern der Vorderrand tritt in sanfter Rundung noch ziemlich bedeutend vor. Die starke Aufwölbung der Schale, besonders in der Wirbelgegend, ist sehr auffallend und senkt sich ganz allmählich gegen den Unterrand. Es läßt sich bei den Stücken eine Zone stärkster Aufwölbung unterscheiden, die nach rückwärts durch die Kiellinie begrenzt wird, nach vorn aber durch eine Linie, welche als Verbindung des Wirbels mit der Stelle stärkster Ausbauchung des Unterrandes gezogen gedacht werden kann; von dort fällt dann die Wölbung zum Vorderrande langsam ab. Die Kiellinie fällt mit dem steilen Absenken der Schale zum oberen Hinterrande zusammen. Dieser Abfall ist zunächst in der Gegend des Wirbels ein senkrechter, dann jedoch verläuft er flacher und so entsteht eine Art Flügel, wodurch schon im Umrisse *Trig. carniolicus* von *Trig. Bittneri* unterschieden werden kann. Dort wo die Kiellinie mit dem Unterrande zusammentrifft, sehen wir eine Ecke, und von hier ab verläuft auf ein kurzes Stück der Hinterrand, der bald in den Oberrand, die Umgrenzung des Flügels, übergeht.

Das Schloß zeigt ähnlich wie *Trig. Bittneri* einen verhältnismäßig kurzen hinteren Leistenzahn, dagegen ist es in den Einzelheiten wieder kräftiger gebaut. Der Hauptzahn nimmt sich auch

[1]) Vgl. Kossmat: Über die Lagerungsverhältnisse der kohlenführenden Raibler Schichten von Oberlaibach. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1902, pag. 151 ff.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

hier wie die Fortsetzung des inneren Leistenzahnes aus, der sich durch einen Kamm und darauffolgende Verdickung verstärkt; am vorderen Ende des Kammes findet sich die schizodonte Zahnteilung gerade nur angedeutet. Der innere Leistenzahn ist recht kräftig gebaut und zeigt an seinem distalen Ende eine leichte Schalenverdickung, wie dies in weit höherem Maße bei *Trig. problematicus* beobachtet wurde. Die nach außen folgende Zahnrinne beginnt, wie bei der vorher beschriebenen Art, bereits unter der Wirbelspitze, verbreitert und vertieft sich jedoch allmählich sehr stark, so daß man in der Gegenklappe einen ähnlich kräftigen Zahn annehmen muß wie bei *Trig. problematicus*. Eine weitere Ähnlichkeit zwischen diesen beiden Arten finden wir ferner darin, daß beide Hilfsmuskeleindrücke aufweisen. Das Original zu Fig. 4 zeigt etwas oberhalb des nur flach eingesenkten hinteren Muskeleindruckes am Ende des Leistenzahnes sehr deutlich und scharf den Eindruck des Hilfsmuskels; fast mit gleicher Deutlichkeit sehen wir bei dem Exemplar zu Fig. 5 links hinter und ober dem vorderen Muskeleindrucke die Spuren des entsprechenden Hilfsmuskels. Der äußere Leistenzahn ist nicht besonders scharf von den breiten Bandstützen abgetrennt, nur an seinem distalen Ende wird er kräftiger und hebt sich deutlich als Zahn ab. Die Hauptzahngrube ist breit und zeigt dreieckigen Umriß; von der hinteren unteren Ecke derselben zieht ein deutliches erhabenes Bändchen ziemlich senkrecht nach der gegenüberliegenden Dreieckseite. Dies beweist, daß der entsprechende Hauptzahn der Gegenklappe wohl durch eine Furche geteilt war, was wieder an die analogen Verhältnisse der rechten Klappe bei *Trig. problematicus* erinnert. Der Vorderzahn endlich ist bei dem kleineren Exemplar (Fig. 4) ein deutliches, wohlabgegrenztes Höckerchen, während er bei Fig. 5 entweder undeutlich entwickelt oder abgerieben sein dürfte.

Aus dem Gesagten geht somit deutlich hervor, daß *Trig. carniolicus* eine Mittelstellung zwischen *Trig. problematicus* und *Trig. Bittneri* einnimmt. Mit ersterem ähnelt er in der äußeren Gestaltung der Schale und durch den Besitz von Hilfsmuskeleindrücken, mit letzterem besonders in der geringen Ausdehnung des Schlosses. Einige Maßangaben mögen dies des weiteren versinnlichen.

Trigonodus carniolicus	Länge	Höhe	Dicke	Verhältnis von Länge zu Höhe	Verhältnis von Länge zu Dicke
	Millimeter				
Fig. 4	42	29	24	1·4 : 1	1·7 : 1
„ 5	51	35	28	1·4 : 1	1·8 : 1

	Kiellänge	Länge vom Wirbel zum Ende des hinteren Schloßzahnes	Schloßwinkel	Verhältnis des hinteren zum vorderen Längenabschnitt
	Millimeter			
Fig. 4 . . .	40	19	125°	5·0 : 1
„ 5 . . .	47	20	123°	4·5 : 1

Diese Ziffern zeigen deutlich die oben besprochenen Beziehungen. Wie bei *Trig. problematicus* ist hier Höhe und Dicke annähernd gleich (in beiden Fällen finden wir das Verhältnis 1·2 : 1), der Schloßwinkel ist verhältnismäßig klein und ebenso übersteigt der Winkel, welcher von der Kiellinie mit dem Vorderrande gebildet wird, nur wenig einen rechten; er beträgt 101, resp. 107°. In der Ausbildung des Schlosses dagegen fällt die Analogie mit der bei *Trig. Bittneri* beobachteten in die Augen, denn auch hier beträgt die Distanz zwischen Wirbel und Ende des hinteren Seitenzahnes nicht einmal die Hälfte der Kiellänge.

Die beiden beschriebenen linken Klappen stammen aus den Raibler Schichten von Lesno brdo in Krain. Von dem gleichen Fundpunkte wurden bereits oben zwei rechte Klappen als *Trig.*

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

problematicus Klipstein beschrieben.[1]) Außerdem liegen mir von dort noch drei Exemplare von *Trigonodus* vor, die sich auf Taf. XXVIII unter Fig. 1, 2 und 3 abgebildet finden. Als Fig. 3 sehen wir ein beidklappiges Exemplar, dessen rechte Schale etwas verdrückt ist und dessen Schloß nicht präpariert wurde, das jedoch seinen Umrissen und Dimensionsverhältnissen nach sehr gut hierhergestellt werden kann und ich möchte es auch unbedenklich als Jugendexemplar von *Trig. carniolicus* bezeichnen. Die beiden anderen Stücke sind wohl noch dem *Trig. carniolicus* sehr ähnlich, zeigen aber bereits Anklänge zu *Trig. Rablensis*, weshalb ich dieselben wenigstens als Varietät abgrenzen möchte und ich bezeichne sie deshalb als

Trigonodus carniolicus, var. lata nov. var.

Taf. XXVIII, Fig. 1 und 2.

Diese Varietät ist durch eine rechte und eine linke Klappe vertreten und die Zugehörigkeit zu *Trig. carniolicus* erweist sich durch die Ähnlichkeit in den Umrissen und durch die verhältnismäßig geringe Länge des hinteren Schloßzahnes. Früher hätte man diese Stücke wohl ohne weiteres zu *Trig. Rablensis* gestellt, denn es sind glatte, stark gekielte Formen mit gut entwickeltem Flügel, bei welchen die Wirbelhöhe hinter der Maximalhöhe zurücksteht.

Vergleicht man die Exemplare mit den hier zu besprechenden Stücken von *Unio*, so hat man fast den Eindruck, als handle es sich um Brackwasserformen, die sich aus *Trig. carniolicus* zurückgebildet haben. Der Wirbel ist prosogyr, aber wenig kräftig entwickelt und ziemlich zurückliegend; die Aufwölbung ist schwach und fällt allseitig gleichmäßig ab. Durch das plötzliche Absenken der Schale wird eine deutliche Kiellinie hervorgebracht, doch beträgt dieser senkrechte Abfall nur wenige Millimeter und die Schale zieht dann mit schwacher Neigung als Flügel gegen den hinteren Oberrand. Einige Ziffern mögen hier zum Vergleiche mit *Trig. carniolicus forma typica* angeführt werden und das Gesagte beleuchten.

Var. lata	Länge	Höhe	größte Höhe	Dicke	Verhältnis von Länge zu Höhe	Verhältnis von Länge zu Dicke
	Millimeter					
Fig. 1	35	20	22	14	1·7 : 1	2·5 : 1
„ 2	37	24	26	18	1·5 : 1	2·0 : 1

Var. lata	Kiellänge	Länge vom Wirbel zum Ende des hinteren Schloßzahnes	Schloßwinkel	Verhältnis des hinteren zum vorderen Längenabschnitt
Fig. 1 . .	ca. 32	15	139°	4·5 : 1
„ 2 . . .	34	16	129°	5·0 : 1

Der Schloßwinkel nähert sich hier bereits jenem von *Trig. Rablensis*, dagegen bleibt die Distanz zwischen Wirbel und Ende des hinteren Schloßzahnes auch hier hinter der halben Kiel-

[1]) Parona bildet in seiner Fauna *Raibliana* eine *Myophoria Haueri* ab, von welcher das Schloß leider nicht bekannt ist. In seiner Beschreibung bringt er dieselbe mit *Myophoria elongata* bei Hauer zusammen, wodurch die Vermutung nahegelegt wird, daß es sich nach den Ausführungen v. Wöhrmanns um eine *Myoph. fissidentata* handle. Die Abbildung Paronas zeigt jedoch eine so charakteristische Gestalt, besonders durch den steilen Abfall vom Kiel gegen den oberen Rand und den folgenden Übergang in einen Flügel, wie dies in der Seiten- und ebenso deutlich in der Oberansicht zu bemerken ist, daß ich versucht bin, diese Form mit unserem *Trig. carniolicus* zu vereinen, für welchen dieser Bau als typisch angesehen werden kann. Das abgebildete Stück stammt von der Valletta del Rogno. Außerdem zitiert Parona diese Art noch von Val Brembana alla chiesa di S. Gallo.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

länge zurück. In der linken Klappe ist dieser, wenn auch kurze Leistenzahn sehr kräftig und scharf gebaut und fällt steil gegen das Schaleninnere ab. Ein äußerer Leistenzahn ist am distalen Ende gerade nur angedeutet. Der Hauptzahn erscheint wie ein nur wenig verdicktes, aber stark kammförmig vergrößertes Ende des inneren Leistenzahnes; dieser Kamm ist überdies gegen den Wirbel hin umgebogen, so daß er, von innen gesehen, das wirbelnächste Stück der Zahnrinne verdeckt. Es entsteht dadurch eine ganz eigentümliche Schloßverbindung, da der Hauptzahn der linken Klappe das wirbelnahe Ende des hinteren Leistenzahnes in der rechten Klappe untergreift. Dieser Leistenzahn beginnt sehr zart direkt unter der Wirbelspitze und verläuft dann, sich allmählich verstärkend und am distalen Ende auffällig verdickt, bogenförmig gekrümmt. Der Hauptzahn der rechten Klappe zeigt dreiseitigen Umriß, dessen eine Seite dem Vorderrande stark genähert und ziemlich parallel verläuft; eine Einkerbung konnte nicht wahrgenommen werden und auch die Zahngrube der Gegenklappe weist kein Leistchen auf, das darauf hindeuten würde. Der Vorderzahn der linken Klappe ist nur als schwaches Höckerchen entwickelt und dementsprechend ist rechts die zugehörige Zahngrube auch gerade nur angedeutet.

Trigonodus Dieneri nov. sp.

Taf. XXXIII, Fig. 5.

In dem Material der Frombachtuffe des paläontologischen Instituts an der Universität, das mir Herr Prof. Diener ebenfalls zur Bearbeitung freundlichst überlassen hat, fand sich ein Exemplar von *Trig. costatus* und deren mehrere von *Trig. Rablensis*. Herr Blaschke, der dieses Material im paläontologischen Institut zur Durchbestimmung erhielt und mir in dieser Hinsicht eine dankenswerte Vorarbeit leistete, legte bereits ein weiteres Stück als wahrscheinlich neue Spezies beiseite und dieses soll nun hier als *Trigonodus Dieneri* beschrieben werden.

Wie aus zitierter Abbildung ersichtlich zeigt *Trig. Dieneri* eine ganz eigentümliche Gestalt, obwohl er sich auch wieder in mancher Hinsicht an Formen des *Trig. Rablensis* und *Trig. costatus* anschließt, wie zum Beispiel durch die nur schwache Entwicklung des Wirbels und durch den Umstand, daß die Wirbelhöhe nicht mit der Maximalhöhe zusammenfällt. *Trig. Dieneri* ist eine dünnschalige Form mit prosogyrem, derartig weit nach vorn gerücktem Wirbel, daß der Vorderrand von ihm fast geradlinig zum Unterrande hinabzieht. Er bekommt dadurch das Aussehen, als wäre er vorn abgestutzt worden. Auffällig ist ferner die sehr starke Flügelentwicklung, welche es bewirkt, daß der Oberrand weit höher reicht als der Wirbel. Die Dimensionen sind die folgenden:

Trig. Dieneri	Länge	Höhe	Maximalhöhe	Dicke	Schloßwinkel	Flügelwinkel
		Millimeter				
Fig. 5 . . .	ca. 37	17	30	12	128°	52°

Es sind dies Ziffern, wie sie noch bei keiner der beschriebenen *Trigonodus*-Arten gefunden wurden. Die Maximalhöhe beträgt hier beinahe das Doppelte der Wirbelhöhe, während diese sonst im Maximum um ein Viertel übertroffen wurde (Taf. XXVII, Fig. 3: *Trig. costatus*). Ebenso steht die Größe des Flügelwinkels mit 52° bisher unerreicht da, denn die bedeutendste gemessene Winkelgröße betrug bei einem Exemplar von *Trig. costatus* (Taf. XXVII, Fig. 2) 39° und bei *Trig. intermedius* vom Schlern 40°. Das Schloß konnte leider nicht in wünschenswerter Weise bloßgelegt werden, doch immerhin so weit, daß einige Beobachtungen daran möglich sind. So scheint der Hauptzahn nur äußerst schwach gebaut zu sein; er beginnt unter der Wirbelspitze und scheint durch eine Furche von dem hinteren Leistenzahne getrennt zu werden. Dieser wieder ist sehr schmal und

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

lang und wird nach außen von einer flachen, aber verhältnismäßig breiten Zahnrinne begrenzt, die sich jedoch erst etwas entfernt vom Wirbel einzusenken beginnt, ähnlich wie dies auch bei *Trig. costatus* Taf. XXVII, Fig. 5, bemerkt wurde. Über dieser Furche sehen wir eine ausgedehnte Ligamentplatte von stumpfdreieckigem Umriß mit langer Basis und geringer Höhe sich aufbauen. Die Hauptzahngrube ist nicht wahrnehmbar, dagegen scheint der Vorderzahn ziemlich kräftig gebaut zu sein, doch nimmt er insofern eine ungewöhnliche Stellung ein, als er vom Wirbel weit gegen unten gerückt erscheint.

Unter den *Trigonodus*-Arten, welche Bittner abbilden ließ, finden sich zwei, die noch nicht besprochen wurden, und zwar die Originale zu Fig. 10 und 12 auf Taf. XXVIII. Erstere soll hier unter dem Namen

Trigonodus? brevidens nov. sp.

Taf. XXVIII, Fig. 10.

angeführt werden. Er stammt aus Heiligenkreuz und war mit *Trig. problematicus* des gleichen Fundortes (Taf. XXVIII, Fig. 9) zusammengelegt worden. Leider liegt nur die Schloßpartie dieses Stückes, allerdings in vorzüglicher Erhaltung vor. Der Bau dieses Schlosses aber ist so abweichend, daß mir die Zuweisung zur Gattung *Trigonodus* nicht einmal sicher steht, geschweige denn die Vereinigung mit einer der beschriebenen Arten möglich wäre. Außerdem scheint vorn auch noch eine recht ausgeprägte Lunula vorhanden gewesen zu sein, was im allgemeinen auch nicht zu den Merkmalen von *Trigonodus* gehört. Der Hauptzahn der linken Klappe entspringt unter der Spitze des flachgewölbten Wirbels und ragt horizontal in das Schaleninnere vor. Er ist stark schizodont geteilt, und zwar in der Weise, daß er in ein vorderes Leistchen und ein hinteres Höckerchen zerfällt, wobei das Leistchen der senkrecht stehenden Dreieckseite des Zahnumrisses und das Höckerchen der hinteren Dreieckspitze entspricht, während die untere oder innere Seite dieses Dreieckes durch die hier verlaufende Furche deutlich ausgerandet erscheint. Von dem Höckerchen, das ist der hinteren Dreieckspitze, verläuft als dessen direkte Fortsetzung der innere Leistenzahn, der sich in raschem Bogen gegen den Schalenoberrand wendet und dort endet, wodurch er eine nur sehr geringe Länge erreicht. Ebenso ist der längs des Außenrandes verlaufende äußere Leistenzahn kurz und auffallend zart. Die so umschlossene Zahngrube für den entsprechenden Leistenzahn der Gegenklappe ist infolgedessen in ihrem wirbelnahen Teile sehr tief und verhältnismäßig breit, verliert sich jedoch bald, was darauf hindeutet, daß der Leistenzahn der rechten Klappe zwar kräftig gebaut, aber ebenfalls bloß sehr kurz sein muß, so daß er fast das leistenförmige Aussehen verliert. Die Hauptzahngrube der linken Klappe ist nach vorn verlängert, schief dreieckig, und wenn auch die Schloßplatte hier ziemlich reduziert erscheint, so sieht man doch deutlich ein Leistchen vom Wirbel senkrecht gegen innen verlaufen und die Zahngrube teilen, was darauf hinweist, daß der Hauptzahn der rechten Klappe ähnlich gebaut, das heißt geteilt, sein muß wie jener in der linken. Der Vorderzahn fällt zwar zur Hauptzahngrube ziemlich tief ab, ist aber doch noch ein winziges scharfes Höckerchen am Schalenrande, das direkt vor dem Wirbel beginnt, schwach gegen die Lunula abgegrenzt ist und nur einen ganz kleinen Bruchteil von deren Länge mißt.

Trigonodus sp. ex aff. Rablensis Gredl.

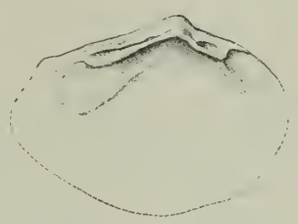
Taf. XXVIII, Fig. 12.

Als Figur 12 wurde von Bittner ein Steinkern abgebildet, welcher von Herrn Vizedirektor M. Vacek auf der Mendel aufgesammelt wurde. Derselbe hatte die Liebenswürdigkeit, mir fol-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

gende nähere Angaben über den Fundort zukommen zu lassen. Das Material ist ziemlich reich an Lamellibranchiaten, die leider sämtlich bloß als Steinkerne erhalten erscheinen. Sie wurden aus einer dolomitischen Kalklage an der Basis des Melaph.-Tuffhorizonts der Mendolagegend gewonnen, und zwar am Wege vom Mendolapasse nach dem Mte. Roën in einer ansteigenden Hohlwegstraße etwa Mitte Weges zwischen Alla Pietra und Mlga. di Romeno; $^1/_2$ *km* nordwestlich vom Zeichenpunkte 1749 der österreichischen Spezialkarte 1 : 75.000.

Ein Kittabdruck zeigt, daß es sich bei vorliegendem Stücke um ein typisches *Trigonodus*-Schloß handelt, jedoch mit gewissen geringen Modifikationen, die sich auch bei den anderen von Vacek gesammelten Exemplaren dieses Fundpunktes finden. An diesem Schlosse lassen sich nun folgende Details feststellen. Rückwärts sind zwei ziemlich lange, ungewöhnlich kräftige Leisten-



Kittabdruck des Steinkerns.

zähne vorhanden, von welchen besonders der innere an seinem distalen Ende sehr stark entwickelt ist. Durch Verbreiterung des proximalen Endes dieses Leistenzahnes wird der Hauptzahn gebildet, der aber hier auffallend schwach gebaut ist, nicht stärker als der Leistenzahn in das Schaleninnere vorragt und keine Spur einer Teilung erkennen läßt. Ebenso schwach ist der Vorderzahn gebaut, der kaum über die Schloßplatte vorragt und eigentlich nur durch die Verbreiterung der Schloßplatte angedeutet wird, die sich zwischen die Hauptzahngrube und den Vorderrand der Schale einschiebt. Diese Zahngrube ist sehr breit, durch ein Höckerleistchen geteilt und läßt sonach auf einen sehr kräftigen geteilten Hauptzahn der Gegenklappe schließen. Ebenso muß der rückwärtige Leistenzahn der rechten Klappe sehr stark gebaut gewesen sein, soweit sich aus dessen Zahngrube schließen läßt. Dem ganzen Umrisse nach steht die Form dem *Trigonodus Rablensis* ungemein nahe und ich wage nicht die Exemplare vom Schlern bei der Unkenntnis ihrer Außenseite hiervon spezifisch zu trennen, wenn auch das Schloß geringe Abweichungen bieten mag. Auch dem Lager nach zeigen sich nahe Beziehungen, denn die Tuffe werden jetzt wohl allgemein als Äquivalent der Raibler Schichten angesehen und somit dürfte der direkt darunterliegenden Bivalvenbank kein bedeutend höheres Alter zuzusprechen sein. Sollte sich aber durch glückliche Funde herausstellen, daß es sich hier um einen Vorläufer des *Trigonodus Rablensis* handelt, der von diesem getrenntgehalten werden muß, so würde ich dafür den Namen ***Trigonodus Vaceki*** vorschlagen.

Unserem Original zu Figur 12 liegt ein Zettel bei, auf welchem mit Bittners Handschrift „*Trigonodus superior Lor.*“ verzeichnet steht. Dieser *Trigonodus superior* wurde seinerzeit von Loretz[1]) abgebildet. Derselbe ist ebenfalls ein Steinkern, dessen Maße jedoch weit zurückstehen hinter allen der mir vorliegenden Exemplare vom Schlern. Die Abbildung ist derart unzureichend, daß überhaupt nicht mit Sicherheit gesagt werden kann, ob es sich hier um einen *Trigonodus*

[1]) H. Loretz: Einige Petrefakten der alpinen Trias aus den Südalpen, pag. 835, Taf. XXII, Fig. 6. Zeitschr. d. deutsch geol. Ges., Jahrg. 1875.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

handelt, und dem Text ist diesbezüglich auch nichts zu entnehmen, da hier lediglich auf die Ähnlichkeit mit dem *Trigonodus Sandbergeri* von Alberti hingewiesen wird, eine Ähnlichkeit, die zweifellos auch zwischen diesem Fossil und einem Steinkerne von *Myophoria fissidentata* bestehen würde. Sonach läßt sich über die generische Stellung von Loretz' *Trigonodus superior* nicht mit Sicherheit urteilen, und sonach ist es auch nicht angezeigt, Steinkerne, die nur eine allgemeine Ähnlichkeit damit aufweisen, wieder mit diesem Namen zu belegen. Dazu kommt noch, daß Loretz' Original „aus dem Hauptdolomit auf der Mendola" stammt, also einem höheren Niveau, als es von unserem *Trigonodus Vaceki* eingenommen wird. Vacek hatte die Güte, mir diesbezüglich mitzuteilen, daß direkt über dem Tuffhorizont in den untersten Schichten des Hauptdolomits wieder eine Bivalvenbank vorkomme, die sonach etwa dem Opponitzer Kalk entspricht und die Loretz' Original geliefert haben dürfte. Die Bivalvenbank der Aufsammlungen Vaceks und jene von Loretz sind sonach durch den Tuffhorizont voneinander wohl getrennt.

Genus: Heminajas Neumayr.

Myophoria (Heminajas) fissidentata aut.

Taf. XXIX, Fig. 1–14; Taf. XXX, Fig. 1–5; Taf. XXVIII, Fig. 13.

1857. *Myophoria elongata Wissm.* bei Hauer: Fauna der Raibler Schichten. Sitzungsber. d. Wr. Akad. d. Wiss., XXIV. Bd., pag. 557, Taf. III, Fig. 6–9.

1889. *Myophoria fissidentata Wöhrmann:* Fauna der Cardita- und Raibler Schichten Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XXXIX. Bd., pag. 213, Taf. VIII, Fig. 17, 18, 19.

1889. *Trigonodus Balsamoi Parona:* Stud. monogr. della fauna Raibliana di Lombardia, pag. 125, Taf. IX, Fig 11—15.

1890. *Trigonodus Sandbergeri Tommasi:* Rivista della fauna Raibliana del Friuli, pag. 47, Taf. IV, Fig. 1 u. 2; ? *Myophoria spec.*, pag. 43, Taf. III, Fig. 9 (nec *Myophoria fissidentata*, Taf. III, Fig. 5–8!).

1891. *Heminajas nov. gen. fissidentata Wöhrm. spec.* bei M. Neumayr: Morpholog. Einteil. d. Bivalven. Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss., LVIII. Bd., pag. 789.

1892. *Myophoria fissidentata Wöhrm.* in Wöhrmann und Koken: Fauna der Raibler Schichten vom Schlernplateau. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., XLIV. Bd., pag. 181, Taf. VI, Fig. 1–7

1893. *Myophoria fissidentata Wöhrmann:* Über die systematische Stellung der Trigoniden etc., Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XLIII. Bd., pag. 2–7. Taf. I, Fig. 1 u. 2.

1894. *Myophoria fissidentata Wöhrmann:* Raibler Schichten. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XLIII. Bd., pag. 664.

1903. *Myophoria fissidentata Wöhrm.* in Broili: Die Fauna der Pachycardientuffe der Seiser Alpe. Palaeontographica, Bd. L, pag. 215, Taf. XXVII, Fig. 37–42.

Diese Form, eine der bezeichnendsten der Lunz-Raibler Schichten, wurde von Fr. v. Hauer (als *M. elongata*) zuerst aus der Lombardei bekanntgemacht, auf Grund ziemlich schlecht erhaltener Stücke, von denen das Original zu Fig. 7 (größtenteils Steinkern), von Spigolo im Val di Scalve, in der Sammlung der geologischen Reichsanstalt liegt. Diese verzerrte linke Klappe auf demselben Gesteinsstücke, ebenfalls Steinkern, läßt doch noch deutlich die beiden Zähne und die vor denselben liegende Schloßgrube des Schlosses von *Myophoria fissidentata* erkennen. Parona hat später den Namen der lombardischen Art in *Myophoria Haueri* umgeändert, respektive die von ihm als *Myoph. Haueri* l. c. pag. 121, Taf. X, Fig. 8, beschriebene Art auf Hauers lombardische Form beziehen zu können geglaubt, anderseits als *Trigonodus Balsamoi n. sp.* l. c. pag. 125, Taf. IX, Fig 11—15, eine Art eingeführt, die allem Anscheine nach, insbesondere nach ihrem Schloßbaue zu *Myophoria fissidentata* gehört, wohin sie auch Wöhrmann selbst zählt, während derselbe in Paronas *Myophoria Haueri* den *Trigonodus Rablensis* des Schlern zu erkennen meint, was ich für weniger gesichert erachte, besonders

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

wenn man diese Form mit Paronas *Trigonodus Balsamoi* Fig. 12 und 15 vergleicht. Die Variabilität der *Myophoria fissidentata* ist nämlich eine so beträchtliche, daß sich auch diese Form Paronas, Taf. X, Fig. 8, mit Leichtigkeit damit vereinigen läßt, wenn nicht durch den Schloßbau das Gegenteil erwiesen wird[1]). Es könnte daher sein, daß sowohl Wöhrmann als Parona recht haben, und daß somit *Trigonodus Balsamoi* und *Myoph. Haueri Par.* nichts anderes sind als *Myophoria fissidentata*[2]). Auch Tommasis *Trigonodus Sandbergeri* aus Friaul zähle ich mit Bestimmtheit (auf Grund des Schlosses Fig. 2*b*) zu *Myophoria fissidentata Wöhrmann*, während Wöhrmann selbst in dieser Friulaner Form ebenfalls *Trigonodus Rablensis* sieht. Zweifelhaft bleibt *Myophoria spec.*, Taf. III, Fig. 9, bei Tommasi; dagegen ist Tommasis *Myophoria fissidentata*, Taf. III, Fig. 5—8 ohne Zweifel ein echter *Trigonodus*, wie schon Wöhrmann gezeigt hat (vergleiche oben pag. 17).

Die Formen vom Schlern hat Wöhrmann neuestens dargestellt, ich lasse einige schöne doppelklappige Exemplare (Taf. XXIX, Fig. 7, 8) sowie Schlösser abbilden (Fig. 4, 5, 6) Kleine Stücke vom Schlern war ich geneigt, auf *Trigonodus minutus Wöhrm.* zu beziehen, überzeugte mich aber an zwei Exemplaren derselben, daß sie das Schloß von *Myophoria fissidentata* besitzen (Fig. 2, 3). Die Artberechtigung von *Trigonodus minutus* ist mir daher ein wenig zweifelhaft geworden, um so mehr, als die von Wöhrmann abgebildeten beiden Schlösser nicht recht zueinander stimmen. Doch ist hierüber ohne Vergleich der Originale nicht abzusprechen. Aus den Tuffen der Seiser Alpe besitzt das kaiserliche Hofmuseum eine rechte Klappe der Art, an der sich (Taf. XXIX, Fig. 1) der charakteristische Zahnbau nachweisen ließ.

Zu Heiligenkreuz dürfte *M. fissidentata* ebenfalls vorkommen.

Von Raibl liegt in der geologischen Anstalt ein schönes, großes, beidklappiges Stück, das ich hierherrechnen möchte (Taf. XXVIII, Fig. 13; Taf. XXX, Fig. 5). Eine an dieser Art ungemein reiche Lage beutete Herr Geyer bei St. Hermagor in Kärnten aus; es sind die größten Exemplare der Art darunter, die mir bisher bekanntgeworden sind (Fig. 11, 12). Auch schöne Schloßpräparate ließen sich aus diesem Material gewinnen (Fig. 9, 10, 13). Bei Fig. 13 konnte die Innenseite völlig bloßgelegt und die Lage des hinteren Muskeleindruckes nach dem vorhandenen Steinkerne ergänzt werden. Von Idria brachte Herr Dr. Kossmat diese Art vor kurzem mit (Fig. 14).

In den Lunz-Opponitzer (Cardita-) Schichten der Nordalpen ist die Art weitverbreitet, wurde hier schon von F. v. Richthofen (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1859, pag. 103) aus Tirol namhaft gemacht und von Wöhrmann beschrieben. In den östlicheren Distrikten kommen besonders schöne Exemplare nächst Groß-Hollenstein a. d. Ybbs vor; Taf. XXX, Fig. 1—4, wurden solche dargestellt. Diese Form der nordöstlichen Alpen ist meist flacher als die südalpine und entfernt sich in einzelnen Stücken recht weit insbesondere von den Exemplaren des Schlern und den großen schlanken Hermagorer Vorkommnissen. Aber der Schloßbau bleibt derselbe.

---

[1]) Diese *Myophoria Haueri* wurde von mir im voranstehenden (pag. 32) als *Trigonodus carniolicus* gedeutet. (L. Waagen.)

[2]) Die lombardischen Exemplare der *Myophoria fissidentata* scheinen zumeist recht dickschalig zu sein, wie schon das von F. v. Hauer, Fig. 7 abgebildete Stück zeigt. In der Straßburger Sammlung liegen Steinkerne von Dossena, die durch besonders kräftiges Schloß ausgezeichnet sind. Dossena ist übrigens eine von Parona für diese Art nicht angeführte Lokalität.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Schon Wöhrmann hat auf die Veränderlichkeit dieser Art hingewiesen, zugleich aber auch die nahen verwandtschaftlichen Verhältnisse zu *Pachycardia Haueri* (resp. *Pach. rugosa*) betont. Ich würde meinen, daß die Art auch Beziehungen zu *Trigonodus* hat, was schon daraus hervorgeht, daß gerade sie mit *Trigonodus* beständig verwechselt wird und daß ohne jedesmalige Konstatierung des Schloßbaues die Angehörigen der beiden Gattungen kaum sicher auseinandergehalten werden können.

Anderseits steht gerade im Baue des Schlosses *Trigonodus* den Myophorien, ja sogar den Trigonien entschieden weit näher als *Myophoria fissidentata* und es wäre somit, da *Trigonodus* von *Myophoria* generisch getrennt wird, nur eine Sache der Konsequenz, auch *Myophoria fissidentata* generisch abzutrennen. Das ist ja auch bereits durch Neumayr geschehen, der den Namen *Heminajas* für diese Form vorgeschlagen hat, der allerdings nicht viel glücklicher gewählt ist als die Zusammenstellung der Charaktere, welche nach Neumayr seine neue Gattung auszeichnen sollen und unter denen insbesondere der schizodonte Charakter des Schlosses hervorgehoben wird, der bei keinem anderen Vertreter der Trigoniden in dieser Steigerung wiederkehren soll. In Wirklichkeit hat die Spaltzähnigkeit der *Myophoria fissidentata* mit dem Schizodontencharakter der Trigonien nahezu nichts zu tun und ist eine weit abweichende Erscheinung, die in dieser Hinsicht, unter Bezugnahme auf den Schizodontentypus von *Trigonia*, nicht im entferntesten mit der Schizodontie der *Trigonodus*-Schlösser, insbesondere jener der hier (Taf. XXVIII, Fig. 4 und 5) abgebildeten Formen aus Krain in Parallele gestellt werden kann.

Das Schloß von *Myophoria fissidentata* weicht in einer ganz speziellen Richtung von den übrigen Myophorienschlössern ab und deshalb erscheint mir die Beibehaltung des von Neumayr aufgestellten, wenn auch unter falschen Voraussetzungen gewählten Namens *Heminajas* als generische oder subgenerische Bezeichnung statthaft. Vergleicht man das Schloß von *Myophoria fissidentata* mit dem Schlosse anderer, typischer Myophorien, wie *Myophoria Kefersteini*, *Myoph. Whatelayae*, *M. inaequicostata*, *M. laevigata* und anderer, so fällt vor allem in die Augen, daß *Myophoria fissidentata* im Gegensatz zu allen den genannten Arten in der rechten Klappe dreizähnig ist, das heißt einen wohlentwickelten vorderen Zahn mehr besitzt als die übrigen Myophorien. In der linken Klappe entspricht diesem Zahne eine vorderste Zahngrube. Der Schloßbau der echten Myophorien erscheint also gegenüber jenem von *Myoph. fissidentata* gegen vorn reduziert und der starke vordere (Haupt-) Zahn des Myophorienschlosses in der rechten Klappe ist deshalb gleichzusetzen dem mittleren, ebenfalls kräftigsten der drei Zähne der entsprechenden Klappe von *M. fissidentata*. Daß dies richtig ist, wird auch schon durch die Lage der vorderen Muskelleiste bestätigt, die von diesem Hauptzahne ausgeht, wodurch der vordere Muskeleindruck bei den echten Myophorien weit schmäler wird, als er bei *Heminajas* ist (man vergleiche hier die Abbildung der Innenseite, Taf. XXIX, Fig. 13). Der Muskeleindruck liegt bei *Heminajas* auch tiefer als die Schloßplatte und ist von dieser durch den inneren Abfall der Schloßplatte selbst scharf getrennt, während er bei den echten Myophorien mit der vorderen Zahngrube (der rechten Klappe) fast eine zusammenhängende Vertiefung bildet. Diese Unterschiede hat Baron Wöhrmann an den von ihm untersuchten Stücken offenbar nicht deutlich genug beobachten können, sonst würde er für *Myophoria fissidentata* wohl ebenso sicher eine neue generische Abteilung errichtet haben wie für *Myophoria decussata*, die sich meinem Dafürhalten nach weniger von den übrigen Myophorien entfernt als *M. fissidentata*. Immerhin stellt er sie als Repräsentanten einer eigenen Gruppe hin, der sich zunächst seine „Carinatae“ mit dem Typus *Myoph. laevigata Alb.* anschließen. Der vordere Zahn der *M. laevigata* ist indessen weit schwächer entwickelt, eine Grube vor ihm kaum angedeutet, der Hauptzahn dagegen nach rück-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

wärts parallel zum Schloßrande nicht verlängert, kurz, das Schloß von jenem der alpinen *Myophoria Kefersteini* nicht wesentlich verschieden, ein Myophorien- oder, wenn man will, ein *Neoschizodus*-Schloß (vergl. auch Jahrb. 1893, Taf. I, Fig. 5, 6). Auch *Myophoria elongata,* die Art, mit der die alpine Form zuerst verglichen wurde, schließt sich (nach Giebel) in ihrem Schloßbau wohl an *Myoph. laevigata* an. *Myophoria fissidentata* erweist sich somit in jeder Hinsicht als von allen übrigen Myophorien recht weit verschiedene und unter ihnen isoliert dastehende Art.

Es ist ein ziemlich reichhaltiges Material, welches mir zur Bearbeitung hier vorliegt. Außer aus den Frombachtuffen können Exemplare aus den Raibler Schichten des Schlernplateaus, ferner aus der Umgebung von Hermagor (Maschéngraben) und von Raibl in Kärnten und endlich auch mehrere Stücke aus den Nordalpen, von Groß-Hollenstein, zum Vergleiche herangezogen werden. Und gerade bei *Heminajas fissidentata* ist die Berücksichtigung eines größeren Materials von möglichst verschiedenen Fundpunkten von besonderer Bedeutung, nachdem bereits Wöhrmann auf die außerordentliche Variabilität der Gestalt gerade bei dieser Art aufmerksam gemacht hat. Gegenüber dieser Plastizität der äußeren Form ist die verhältnismäßig geringe Beeinflussung des Schloßapparats hervorzuheben und deshalb sei auch hier zunächst mit der Beschreibung des Schlosses begonnen.

Schloß der linken Klappe: Taf. XXIX, Fig. 6 u. 9; Taf. XXX, Fig. 1, 2 u. 4. Das Myophorienschloß ähnelt in seinem Typus sehr den *Trigonodus*-Schlössern: nach rückwärts Leistenzähne, die Zähne davor auf einer kräftigen Schloßplatte aufsitzend. Diese Schloßplatte trägt in der linken Klappe von *Heminajas fissidentata* zwei kräftige, wohlausgebildete, dreieckige Schloßzähne. Diese entspringen direkt unter der Wirbelspitze und sind derart angeordnet, daß sie, nach unten divergierend, die deutliche, tief eingesenkte Hauptzahngrube seitlich begrenzen und symmetrisch in bezug auf diese angeordnet erscheinen, indem bei beiden Zähnen die längste Seite ihres dreieckigen Umrisses gegen außen und oben gelegen ist. Der vordere Hauptzahn ist gewöhnlich stärker ausgebildet, das heißt mehr in die Augen springend, da er stets im Schlosse am markantesten vortritt, wenn er auch an der Basis mitunter etwas schwächer gebaut ist als der Hauptzahn. Dieser dagegen ist niedriger und breit und wird meist durch eine flach eingesenkte Rinne in zwei niedrige Kämme geteilt (Taf. XXX, Fig. 1 u. 4). Der hintere oder äußere Kamm setzt sich dann in eine Art inneren hinteren Leistenzahn geradlinig fort, der, nicht so kurz wie bei den typischen Myophorien, sondern ähnlich entwickelt wie bei *Trigonodus*, bis über den hinteren Muskeleindruck reicht. Der äußere Kamm und dessen Verlängerung, der innere Leistenzahn, bilden zugleich die Innenbegrenzung der nach rückwärts verlaufenden Zahngrube des entsprechenden Leistenzahnes der Gegenklappe. Auch ist der in Rede stehende innere Leistenzahn zugleich der scharf aufgebogene Innenrand der Schloßplatte. Die äußere Begrenzung der langen hinteren Zahngrube bildet dann wieder ein Leistenzahn, der gewöhnlich lang und scharf hervortritt, mitunter aber auch sich verkürzt, stumpf wird oder auch vollkommen mit dem Außenrande der Schale verschmilzt. Meist schließt sich daran noch ein langes schmales Arealfeld. Der vordere Hauptzahn ist meist etwas schwächer als der hintere gebaut, tritt aber dafür im Schloßbilde deutlicher hervor. Er ist gewöhnlich ein kräftiger, vom Wirbel gegen unten sich verbreiternder Zahnzapfen von dreieckigem Umriß. Bei einem Exemplar vom Schlern (Taf. XXIX, Fig. 6) sieht man daran auffälligerweise eine Teilung durch eine leichte Einkerbung an der inneren Begrenzung angedeutet. Vor diesem Zahne tritt nun stets eine deutliche dreieckige Zahngrube auf, welche an Intensität hinter der Hauptzahngrube meist nicht viel zurücksteht. Es ist dies ein Umstand, der nicht übersehen werden darf, denn das regelmäßige Auftreten dieser gut ausgebildeten vordersten Zahngrube in der linken und eines entsprechenden vordersten kräftigen Zahnes in der rechten Klappe ist ein Hauptmerkmal zur

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Scheidung der beiden Genera: *Myophoria* und *Heminajas*. Wöhrmann ist dies charakteristische Merkmal, wohl infolge mangelhafter Erhaltung seines Materials, entgangen und nur in dessen Publikation aus dem Jahre 1893[1]) lesen wir: „Vor demselben (das ist dem Vorderzahn) tritt zuweilen eine Zahngrube auf", ohne daß daran weitere Folgerungen geknüpft würden.

Schloß der rechten Klappe: Taf. XXIX, Fig. 1, 3, 4, 5, 10, 13 und Taf. XXX, Fig. 3. Das Schloß der rechten Klappe ist durch den Besitz von drei Zähnen charakterisiert: einen Hauptzahn, einen Vorderzahn und einen hinteren Leistenzahn, welche voneinander durch je eine Zahngrube getrennt werden. Der Hauptzahn entspringt unter dem Wirbel, verbreitert sich nach unten, besitzt annähernd dreieckigen Umriß und wird durch eine gleichsam die Höhe des Dreieckes bildende flache Furche andeutungsweise geteilt. Der Vorderzahn ist stets deutlich, wenn auch mitunter bis zu geringer Größe reduziert und liegt stets vom Schalenrande etwas gegen innen gerückt, so daß er keine direkte Fortsetzung des Schalenrandes bildet. Der hintere Leistenzahn ist zumeist lang, scharf und deutlich hervortretend, tritt aber auch individuell verkürzt, gerundet und verdickt auf. Nach außen wird er von einer langen Leistenzahngrube begleitet, der weiters die schmale Arealfläche folgt. Nach innen fällt der Leistenzahn zumeist steil gegen das Schaleninnere ab, mitunter aber bei Exemplaren mit kräftiger entwickeltem Schlosse (Taf. XXIX, Fig. 13) sieht man an der Innenseite dieses Zahnes eine Schalenverdickung mit leicht eingekerbtem Gesimse gebildet, was wohl als letzter Rest einer Zahngrube für den inneren Leistenzahn der Gegenklappe gedeutet werden muß.

Damit wären nun die Schloßcharaktere der beiden Schalen hinreichend skizziert. Zum Schloßapparat gehören aber auch noch die Muskeln und so möge, da deren Eigentümlichkeiten beiden Klappen meist gemeinsam sind, anhangweise noch einiges darüber gesagt werden. Von dem mittleren Zahne der rechten Klappe zieht, wie bereits erwähnt, eine Muskelleiste zum vorderen Muskeleindrucke, was die Parallelisierung dieses Zahnes mit dem Hauptzahne der Myophorien ebenfalls als richtig erweist. Dadurch aber, daß dieser Zahn bei *Heminajas* statt einer randlichen eine mittlere Stellung einnimmt, wird bei dem homologen Verlaufe der Muskelleiste der vordere Muskeleindruck bedeutend breiter, als man ihn bei echten Myophorien zu sehen gewohnt ist. Weiters liegt ein Unterschied der beiden Gattungen darin, daß bei *Heminajas* die Schloßplatte gegen den vorderen Muskeleindruck steil abfällt, während bei den echten Myophorien die vordere Zahngrube mit dem vorderen Muskeleindrucke ineinanderfließt. Auch nach rückwärts verläuft eine schwache Muskelleiste, welche erst unter dem hinteren Muskeleindrucke endet, die aber ebensowohl von *Myophoria* als *Trigonodus* bekannt ist.

Die äußerlichen Merkmale von *Heminajas fissidentata* sind recht wenig charakteristisch, weshalb die Zugehörigen dieser Art häufig zu anderen Gattungen, besonders zu *Trigonodus* gestellt wurden, ja ohne Kenntnis des Schlosses ist eine sichere Zuteilung zu *Heminajas* überhaupt unmöglich. Im allgemeinen jedoch gehören zu *H. fissidentata* gleichklappige Formen mit gleichmäßig gewölbter glatter Schale. Diese Schale ist mitunter ziemlich dick, queroval, nach vorn ebenfalls sanft gerundet, mitunter hier etwas mehr vorgezogen, mitunter kurz abgestutzt; nach hinten sind die Klappen verlängert, häufig in eine gerundete Spitze ausgehend, bei anderen Exemplaren aber wieder erscheint das Hinterende breit abgestutzt. Die Wirbel sind stets kräftig entwickelt, sie berühren einander und liegen stets im ersten Dritteil der Länge. Ebenso kann man schlanke und aufgeblähte Exemplare unterscheiden, solche, die ganz glatt sind, und andere, welche eine deutliche

[1]) Systematische Stellung der Trigoniden etc., pag. 5.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Zuwachsstreifung erkennen lassen. Vom Wirbel zum Hinterende zieht eine bald mehr, bald weniger kenntliche kielähnliche Aufwölbung. Hinter den Wirbeln liegt eine verschieden lange, aber stets scharf begrenzte, etwas vertiefte, schmal lanzettliche Areole, aus der zwei kräftige Bandträger vorragen.

Von allen Autoren, welche sich bisher mit *Heminajas fissidentata* beschäftigten, von Wöhrmann angefangen, wird allgemein die unglaubliche Variabilität dieser Art hervorgehoben und tatsächlich zeigen die verschiedenen Exemplare, wenn man sie nebeneinander legt, eine so verwirrende Fülle von Unterschieden untereinander, daß man wohl über diese Mannigfaltigkeit staunen, aber nur sehr schwer natürliche Gruppen aus dieser Menge herauslösen kann. Deshalb ist auch bisher eine jede Aufteilung von *Heminajas fissidentata* in verschiedene Arten und Varietäten unterblieben. Und dennoch, wenn man die extremsten Formen nebeneinander legt, ist man von der Unmöglichkeit, dieselben als eine Art aufzufassen, sofort überzeugt. Geht man also den umgekehrten Weg und sucht zu den extremsten Typen den entsprechenden Formenkreis zusammenzustellen, so werden gar bald die Grenzen der einzelnen Gruppen ineinander verschwimmen. Die Unterschiede sind eben nicht recht greifbar und zerfließen einem während der Arbeit. Um dennoch zu einem Ziele zu kommen, habe ich bei den vorliegenden und ebenso bei den früher bereits abgebildeten Exemplaren die verschiedensten Messungen vorgenommen und die daraus zusammengestellte zahlenmäßige Tabelle ergab, daß doch immerhin drei verschiedene Gruppen festgehalten werden können, deren gegenseitige Begrenzung allerdings durch manche Stücke etwas ins Wanken gebracht werden mag, während man extreme Exemplare nun doch mit einem eigenen Namen wird bezeichnen können. Eben mit Rücksicht auf diese extremen Formen, trotz ihrer zeitlichen Vergesellschaftung und trotz mannigfaltiger Übergänge, war es notwendig einzelne Formen als Arten anzusprechen, besonders da von diesen drei Hauptgruppen wieder einzelne Varietäten abgetrennt werden müssen.

Nachdem ich also bei meinen Untersuchungen mit mir so weit ins reine gekommen war, mußte ich an eine neue Frage herantreten: welcher Gruppe der Speziesname „*fissidentata*“ zu verbleiben habe. Die Aufstellung dieser Art muß wohl an den Namen Wöhrmann geknüpft werden, denn von ihm wurde ja zuerst die spezifische Selbständigkeit der bei Haner abgebildeten und beschriebenen *Myophoria elongata* erkannt und festgelegt. Somit müssen die in der Arbeit vom Jahre 1889 von Wöhrmann veröffentlichten Stücke als Typus für diese Art gelten. Dieselben nehmen jedoch nach meinen Messungen gerade eine Mittelstellung ein und an diese schließen sich sodann, ich möchte sagen beiderseits, die zwei anderen von mir unterschiedenen Hauptgruppen an.

Heminajas fissidentata Wöhrm. (forma typica).

Wöhrmann in Cardita- und Raibler Schichten: *Myoph. fissidentata,* Taf. VIII, Fig. 17—19.

Parona in Fauna Rabliana: *Trigonodus Balsamoi,* Taf. IX, Fig. 11 und 12.

Broili Pachycardientuffe: *Myoph. fissidentata.* Taf. XXVII, Fig. 37, 38, 41, 42.

Nach meinen Messungen habe ich gefunden, daß die verschiedenen Merkmalen, welche sonst zu Artunterscheidungen verwendet werden, Länge, Höhe, Dicke, Entwicklung des Schlosses, Skulptur, viel zu sehr von der individuellen Entwicklung beeinflußt werden, als daß sie zur Zusammenstellung natürlicher Gruppen geeignet wären. Ein Merkmal jedoch schien mir für die Einteilung von größter Bedeutung zu sein, und zwar die Lage des Wirbels. Denn durch die Verschiebung desselben ändert sich die Gestalt und auch der Zahnbau des Schlosses. Ich habe gefunden, daß die Stellung und Gestaltung des Wirbels sich am prägnantesten ausdrückt durch das Verhältnis der beiden Längsachsenstücke, welche man durch Fällung einer Senkrechten vom Wirbel auf

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

diese Achse erhält und anderseits durch den Schloßwinkel, das heißt jenen Winkel, welchen Vorder- und Oberrand im Wirbel bilden. Dies waren die Hauptgesichtspunkte, nach welchen ich die drei Gruppen gegen einander abzugrenzen suchte.

Zu *Heminajas fissidentata* gehören sonach jene Formen, bei welchen der Wirbel im ersten Schalendrittel gelegen erscheint, so daß das Verhältnis des hinteren zum vorderen Achsenstücke schwankt zwischen 2·5 : 1 und 2·8 : 1. Der Vorderrand ist vor den Wirbel ziemlich stark vorgewölbt, so daß der Betrag des Schloßwinkels zwischen 118° und 130° schwankend gefunden wurde.

Die Schalen sind gleichmäßig gewölbt, meist dick, gleichklappig, quer oval und verschmälern sich gegen rückwärts meist ziemlich stark. In dem mir vorliegenden Material befindet sich kein Exemplar, welches mit Fug hierhergestellt werden könnte. Ich muß daher bloß auf die zitierten Abbildungen und Beschreibungen bei Wöhrmann, Parona und Broili verweisen. Die Originale Wöhrmanns sind aus den Carditaschichten verschiedener Fundorte der Nordtiroler und bayrischen Alpen. Paronas Exemplare entstammen den Raibler Schichten der Lombardei und dazu gesellen sich die Stücke aus den Pachycardientuffen der Seiser Alpe, welche Broilis Material angehören. Jener Stücke sei noch Erwähnung getan, die wahrscheinlich auch hierherzuzählen sind, ihrer mangelhaften Erhaltung wegen aber genauere Messungen nicht gestatten und nur ihrer ganzen Gestaltung nach diese Vermutung entstehen lassen. Ich meine jene Exemplare, welche von Hauer als *Myophoria elongata* abgebildet und beschrieben wurden und welche zum Teil wie die Originale Paronas im Val Gorno, zum anderen Teil „nördlich von Spigolo, nordwestlich vom Dorfe im Val di Scalve" aufgesammelt wurden.

Diejenigen Formen, welche hier zu *Heminajas fissidentata* gestellt wurden, sind unter den hier zu besprechenden Formen die indifferentesten, sie scheinen aber auch die häufigsten zu sein, wenn man nach den bisherigen Publikationen urteilen darf. Dennoch wurden, wenn auch seltener, auch andere Formen durch Wöhrmann und Koken, Tommasi und neuestens durch Broili bekannt gemacht, welche sich von den besprochenen ziemlich stark unterscheiden und hier als eigene Art angeführt werden sollen.

Heminajas Wöhrmanni nov. sp.

Taf. XXIX, Fig. 2–8.

Wöhrmann und Koken: *Myoph. fissidentata*, Taf. VI, Fig 1.

Schon Wöhrmann hat auf den Unterschied zwischen den Exemplaren seiner *Myophoria fissidentata* aus den Carditaschichten der Nordalpen und jenen anderen aus dem Schlerngebiete hingewiesen, indem er schrieb: „Die hier vorliegenden Exemplare könnten vielleicht als Varietät der *M. fissidentata* vom Schlern aufgefaßt werden, denn bei letzteren ist der Vorderrand der Schale im allgemeinen mehr abgestutzt, das Schloß infolgedessen häufig stärker zusammengedrängt." Diese Abstumpfung verleiht der ganzen Gestalt der Schale ein so verändertes Aussehen, daß sie sofort augenfällig wird, da die Formen hierdurch an gewisse Typen von *Pachycardia rugosa* erinnern.

Diese Abstumpfung des vorderen Endes bedingt natürlich eine, wenigstens scheinbare, Verschiebung des Wirbels gegen vorn und wenn wir von der Wirbelspitze wieder eine Senkrechte auf die Längsachse fällen, so sehen wir die ganze Umformung der Schale wieder in dem Verhältnisse der Achsenstücke ausgedrückt. Bei *Heminajas fissidentata* sahen wir, daß das hintere Achsenstück das Zweieinhalbfache bis annähernd Dreifache (2·5—2·8) der Länge des vorderen Achsenstückes betrug. Durch das kürzere Vorderende von *H. Wöhrmanni* ist es aber naturgemäß

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

bedingt, daß hier die Verhältniszahlen höher liegen müssen, und in der Tat beträgt hier die Länge des hinteren Achsenabschnittes stets mehr als das Dreifache des vorderen Abschnittes, und zwar schwankt das Verhältnis zwischen 3·3 : 1 und 4·7 : 1, nähert sich also schon sehr stark der fünffachen Überlegenheit.

Während also in der Lage des Wirbels oder, was das gleiche bedeutet, in der vorderen Zustutzung der Schale ein bezeichnendes Unterscheidungsmerkmal gegenüber der Gruppe der *Heminajas fissidentata* gefunden wurde, bleibt die Größe des Schloßwinkels in beiden Gruppen ziemlich gleich, da die hier gemessenen Winkel sich zwischen den Werten von 118° und 121·5° bewegen. Diese Tatsache ist anfänglich sehr auffallend, da man doch bei der vorderen Verkürzung der Schale auch kleinere Schloßwinkel erwarten sollte, wird aber sofort dadurch erklärt, daß man bei den Exemplaren von *Heminajas Wöhrmanni* ein flügelähnliches Gebilde sich entwickeln sieht. Bei den Formen der *H. fissidentata* fällt die Schale von der kielähnlichen Auftreibung gegen oben und hinten fast senkrecht zum Schalenrande ab, während bei *H. Wöhrmanni* allgemein ein flacher Abfall von der Kielwölbung gegen den Schalenrand beobachtet werden kann, wodurch eben ein dreieckiges flügelartiges Feldchen entsteht. Das Auftreten dieses Flügels ist zwar für *H. Wöhrmanni* ziemlich charakteristisch, da dasselbe hier stets angetroffen wurde, aber dennoch kann diese Gruppe nicht einfach als geflügelte *Heminajas*-Art kurzweg bezeichnet werden, da auch in einer anderen Gruppe, wenn auch seltener, ein solche Bildung angetroffen wird.

Die mir vorliegenden hierherzuzählenden Exemplare stammen sämtlich aus den Raibler Schichten des Schlernplateaus ebenso wie das von Wöhrmann und Koken als Fig. 1 abgebildete Stück, das ebenfalls hierhergerechnet werden soll. Unter diesen Formen finden sich auch zwei Jugendexemplare, welche, wie bereits von Bittner im voranstehenden hervorgehoben wurde, äußerlich dem *Trigonodus minutus* Wöhrmanns gleichen. Wie jedoch Fig. 3 zeigt, ergab die Präparation des Schlosses ein typisches *Heminajas*-Schloß, so daß ein Zweifel an der Zugehörigkeit zu vorliegender Art ausgeschlossen erscheint, die Artberechtigung von *Trigonodus minutus* dagegen etwas zweifelhaft wird, worauf ebenfalls bereits von Bittner hingewiesen wurde (pag. 37).

Auf Tafel XXIX finden sich Exemplare in verschiedenen Größenstadien abgebildet (Länge 16·2—39·8 *mm*; Höhe 12·6—27·3 *mm*; Dicke ca. 6—18·6 *mm*), die trotz der großen individuellen Variabilität doch den gemeinsamen Typus leicht erkennen lassen: die vordere Verkürzung, den stark nach vorn gerückten Wirbel und die flügelähnliche Bildung. Die Schlösser, welche auf der Tafel zur Anschauung gebracht werden, lassen erkennen, daß dieser wichtige Apparat nicht so sehr von der Gestaltung der Schale als vielmehr von individuellen Verschiedenheiten beeinflußt wird. So zeigt Fig. 5 ein ziemlich zartes Schloß, während bei dem Exemplar zu Fig. 6, welches nur um ein geringes (3·5 *mm*) länger ist, die einzelnen Bestandteile des Schlosses viel massiger ausgebildet erscheinen. Fig. 3 zeigt wohl eines der kleinsten Exemplare von *Heminajas*, bei welchem das Schloß bloßgelegt werden konnte, das aber schon ganz den bekannten Typus zeigt. Der Hauptzahn ist ein kleines dreieckiges Höckerchen, an welchem jedoch auch bei zehnfacher linearer Vergrößerung noch keine Teilung oder auch nur entsprechende Furchung nachgewiesen werden kann. Der Vorderzahn ist ebenso deutlich entwickelt, nur vielleicht etwas mehr als bei erwachsenen Exemplaren gegen innen gerückt. Der hintere Leistenzahn ist kurz und so sehr dem Schalenrande angeschmiegt, daß er dessen leichte Krümmung mitmacht, also nach außen konvex gebogen erscheint. Das nächstgrößere Exemplar ist als Fig. 2 gezeichnet, dasselbe ist jedoch ein beidklappiges Stück und läßt daher vom Schloßapparat nichts sehen, während die Außenseite recht charakteristisch ist und nur der Vorderrand in der Abbildung etwas zu stark vorgezogen erscheint.

6*

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Als Fig. 4 sehen wir bereits ein Exemplar von 26·2 *mm* Länge, ebenso wie Fig. 3 eine rechte Klappe. Über den Zahnbau ist nicht viel zu bemerken; der Hauptzahn ist kräftig mit nur schwach angedeuteter Teilungsfurche, der Leistenzahn zart gebaut, die Lunula mit den Bandstützen dagegen viel deutlicher entwickelt als bei dem vorangehenden Exemplar. Zu bemerken ist noch, daß das Exemplar zu Fig. 4 fast als ungeflügelt bezeichnet werden muß; damit hängt es zusammen, daß dessen Hinterende auffallend spitz erscheint und daß der Schloßwinkel dieses Stückes und des Exemplars zu Fig. 2 vollkommen identisch sind, obwohl zwischen beiden eine Längendifferenz von 7·2 *mm* besteht. Ein weiteres Größenstadium ist wieder durch eine rechte Klappe (Fig. 5) repräsentiert, welche sich an die besprochene innig anschließt und nur eine deutlichere Flügelbildung erkennen läßt. Die linke Klappe zu Fig. 6 vertritt die nächste Größe. Deren massive Schloßentwicklung wurde bereits erwähnt und so erübrigt nur noch darauf hinzuweisen, daß dieses Exemplar das einzige ist, welches wenigstens am Hinterende der Schale etwas Zuwachsstreifung erkennen läßt, während alle anderen eine vollkommen glatte Schale besitzen. Zur Ergänzung wurden als Fig. 7 und 8 zwei doppelschalige Exemplare abgebildet, welche außer ihrer typischen Gestalt den Einfluß individueller Variabilität auf die Umrisse erkennen lassen: bei nahezu vollkommen gleicher Länge (39·3 und 39·8 *mm*) erscheint Fig. 8 schmal und schlank, dagegen Fig. 7 hoch und breit.

Heminajas Wöhrmanni, var. Neumayri nov. var.

Taf. XXIX, Fig. 1 u. 14; Taf. XXX, Fig. 5, und Taf. XXVIII, Fig. 13.

Tommasi in Rivista etc. *Trigonodus Sandbergeri*, Taf. IV, Fig. 1 u. 2.

Unter den mir vorliegenden *Heminajas*-Exemplaren fanden sich auch ein paar Stücke, welche dadurch auffielen, daß das dreieckige Schalenfeldchen zwischen der Kielwölbung und dem oberen Hinterrande sich bedeutend verbreitert, oder mit anderen Worten, sie fielen dadurch auf, daß es stark geflügelte Formen waren. Diese Veränderung im Umrisse der Schalen prägt sich natürlich wieder sehr prägnant in der Größe des Schloßwinkels aus und während wir bei *H. Wöhrmanni* Winkel von 118—121·5° beobachten konnten, ergaben bei dieser Varietät die Messungen 129—131°. Es ist somit eine Größendifferenz von 7·5—13° zu konstatieren, die gewiß eine Abgrenzung als Varietät rechtfertigt. Die in Rede stehenden Formen als eigene Art anzusprechen konnte ich mich dagegen nicht entschließen, einerseits mit Rücksicht auf die bekannte große Variabilität von *Heminajas*, anderseits im Hinblicke auf die abgestutzte Rundung des Vorderteiles, welche auch hier vorkommt, und die mir für *Heminajas Wöhrmanni* besonders charakteristisch erscheint. Wie bereits oben gesagt wurde, läßt sich die größere oder geringere vordere Abstumpfung der Schale am einfachsten zahlenmäßig dadurch ausdrücken, daß man die beiden Achsenabschnitte, welche man durch Fällung eines Lotes von der Wirbelspitze auf die Längsachse erhält, zueinander in ein Verhältnis setzt. Dieses Verhältnis des hinteren zum vorderen Achsenabschnitte bewegte sich nun bei *Heminajas Wöhrmanni* zwischen 3·3 : 1 und 4·7 : 1 und ebenso übertrifft auch bei der *variatio Neumayri* der hintere Abschnitt den vorderen um wenigstens das Vierfache bis annähernd das Fünffache (4·1 bis 4·8 : 1).

Wenn man die beiden hierhergestellten Stücke, welche auf Tafel XXIX als Fig. 1 und 14 gezeichnet erscheinen, mit den danebenstehenden Abbildungen von *Heminajas Wöhrmanni* vergleicht, so ist die allgemeine Ähnlichkeit evident und die kräftigere Entwicklung des Flügels tritt hauptsächlich durch die Verbreiterung des Hinterendes in Erscheinung. Fig. 1 ist die Abbildung der einzigen in meinem Material vorfindlichen *Heminajas* aus den Pachycardientuffen des Frombaches. Dies Stück ist zufolge seiner Dimensionen jedenfalls eine Jugendform und ähnelt auch am meisten den beiden

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Jugendexemplaren vom Schlern (Fig. 2 und 3). Auch diese beiden zeigen einen ziemlich breit entwickelten Flügel, dennoch aber ist deren Schloßwinkel nicht besonders groß (120, resp. 118°), was darin seinen Grund hat, daß deren Vorderrand weniger stark vorgezogen erscheint als bei unserem Exemplar aus den Frombachtuffen. Daß jedoch trotz des wohlentwickelten Flügels das Hinterende bei den Schlernstücken weniger breit geformt ist, findet in der stärkeren Rundung des Unterrandes bei diesen Jugendexemplaren seine Erklärung. Im übrigen ist zu unserer Frombachform nichts zu bemerken. Es ist eine glatte, flach gewölbte Schale mit wohlentwickeltem, wenn auch zartem Schloß, in welchem der Hauptzahn eine leichte Einkerbung erkennen läßt. Das Original zu Fig. 14 wurde von Kossmat aus der Gegend von Idria in Krain mitgebracht (Fundortsangabe: Pri Markec, Jelenk planina, NW von Unteridria). Es ist ein doppelklappiges, glattschaliges, schlankes Exemplar, an welchem auch wieder das stumpfe Hinterende auffällt.

Noch zwei weitere Exemplare sollen zu der *variatio Neumayri* gestellt werden. Nur das eine davon liegt im Original vor. Es stammt aus Raibl in Kärnten und fand sich in den älteren Aufsammlungen unserer Anstalt zusammen mit Hauers Original zu dessen *Cardinia problematica* (siehe oben *Trigonodus problematicus*) vor. Bittner ließ dieses Stück zuerst auf Taf. XXVIII, Fig. 13, abbilden, offenbar in der Meinung, daß man es hier mit einem *Trigonodus* zu tun habe, später aber wurde es unter den Myophorien (im weiteren, alten Sinne) nochmals abgebildet und ich finde einen dem Stücke beigelegten Zettel mit dem Vermerk in der Handschrift Bittners: „Das geschlossene Exemplar ist offenbar eine *Myoph. fissidentata!*“ Diese Zuteilung erschien mir nicht so ganz unanfechtbar und so suchte ich durch Präparation das Schloß bloßzulegen, was aber leider mißlang. Ich lasse daher dieses Exemplar auf die Autorität Bittners hin, dessen scharfer Blick in zweifelhaften Fällen so oft das richtige traf, dem Formenkreise der *Myophoria fissidentata Wöhrmann* zugeteilt, da ich einerseits nichts Stichhältiges gegen diese Auffassung vorzubringen vermag und anderseits dieses Stück auch, trotz seiner Abweichungen, noch ganz gut unter den so unglaublich variablen Formen von *Heminajas* untergebracht werden kann. Immerhin aber bleibt dieses Exemplar ein Beweis dafür, daß gewisse Formen von *Trigonodus* und *Heminajas* einander äußerlich so nahe stehen, daß eine sichere Unterscheidung ohne Kenntnis des Schlosses zur Unmöglichkeit wird. Die *Heminajas Wöhrmanni var. Neumayri* von Raibl gehört mit zu den größten Exemplaren, welche bisher gefunden wurden. Die Maße sind die folgenden: Länge 48·1 *mm*, Höhe 37·2 *mm*, Dicke 22·6 *mm*, Verhältnis der Achsenstücke 4·8 : 1, Schloßwinkel 131°. Es ist somit eine außergewöhnlich hohe Form von *Heminajas*, wenn auch später ein gleichhohes Exemplar (Länge zur Höhe in beiden Fällen 1·3 : 1) von Hollenstein beschrieben werden soll. Allerdings zitiert auch Broili ein Exemplar aus den Pachycardientuffen des Tschapitbaches von annähernd gleicher absoluter Höhe (37 *mm*), allein von diesem Stücke ist die Länge nicht bekannt und es könnte somit immerhin das Verhältnis zugunsten dieser ein anderes sein. Der Wirbel ist bei unserem Exemplar sehr weit nach vorn gerückt, paßt aber immer noch in den uns bekannten Rahmen der Variabilität. Ebenso zeigen Schloßwinkel und Entwicklung des Flügels nichts Befremdendes. Dagegen muß die ungewohnte Dicke des Exemplars, welche nahezu die Hälfte der Länge beträgt, wie auch die kräftigen Zuwachsstreifen, welche die Schale fast vollständig bedecken, als bei *Heminajas* sonst nicht bekannt, hervorgehoben werden.

Das letzte Stück, welches hierhergerechnet werden könnte, ist das von Tommasi als *Trigonodus Sandbergeri* abgebildete und beschriebene Stück. Ein Blick auf die Abbildung 2 *b* lehrt zunächst, daß es sich hier keineswegs um einen *Trigonodus*, sondern um eine typische *Heminajas* handelt. Schwieriger war jedoch die Entscheidung, welcher Art, respektive Varietät dies Exemplar

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

zugezählt werden soll, da ja die Maße nur der Abbildung entnommen werden konnten, ohne Kenntnis der Genauigkeit derselben. Das Verhältnis der Achsenabschnitte ist 4 : 1 und weist auf die Zugehörigkeit zu *H. Wöhrmanni*, und der Schloßwinkel mit 131° ließe das Stück der *variatio Neumayri* zuweisen. Dabei ist der verhältnismäßig wenig ausgebildete Flügel, dafür aber der sich stärker vorrundende Vorderrand auffällig und legt die Vermutung nahe, daß dies Exemplar einfach auch als *Heminajas fissidentata forma typ.* aufgefaßt werden könnte. Jedenfalls muß die geringe Höhe (Länge zur Höhe 1·7 : 1) hervorgehoben werden, was mir aber bloß eine individuelle Eigentümlichkeit zu sein scheint.

Heminajas Wöhrmanni, var. Boilii nov. var.

Wöhrmann und Koken, Taf. VI, Fig. 2.
Broili, Taf. XXVII, Fig. 39 und 40.

Wir haben gesehen, daß sich auf der einen Seite gewisse Formen von *Heminajas Wöhrmanni* dadurch entfernen, daß sich der Abfall von der Kielaufwölbung zum oberen Hinterrande zu einem Flügel verbreitert. Bei der hier zu besprechenden Varietät dagegen ist dieser Schalenabfall zumeist so reduziert, daß von einem Flügel gar nicht mehr gesprochen werden kann. Anderseits aber ist bei dem abgestutzten Vorderende diese Eigentümlichkeit zum Extrem ausgebildet, so daß hier die Schale kaum mehr vor den Wirbel vorragt und wir dadurch Schloßwinkel erhalten, welche um 90° liegen. Bei Fig. 40 ist dies ganz besonders in die Augen springend, denn hier würde der Schloßwinkel, wenn es sich nicht um ein beschädigtes Stück handelt, gar nur 80° betragen. An Fig. 39 wurden 95° gemessen und das bei Wöhrmann und Koken abgebildete Exemplar, das bereits wieder eine geringe Flügelentwicklung und einen leicht vorgezogenen Vorderrand erkennen läßt, würde mit seinem Schloßwinkel von 108° den Übergang zu den typischen *Heminajas Wöhrmanni*-Formen bilden. Nur eines sei noch hervorgehoben: die stark abgestutzten Exemplare Fig. 39 und 40 bei Broili scheinen nach der Abbildung in der Wirbelregion ziemlich aufgebläht zu sein und würden dadurch wie auch durch den raschen Abfall des Vorderrandes vom Wirbel stark an gewisse Formen von *Pachycardia rugosa* (*forma typica*) erinnern, worauf auch von früheren Autoren mehrfach hingewiesen worden.

In der Gruppe der *Heminajas Wöhrmanni* (mit den beiden Varietäten *var. Neumayri* und *var. Broilii*) sehen wir somit Exemplare von verschiedenen Orten vertreten, die aber sämtlich den Südalpen angehören. Dabei hat es den Anschein, als ob das Zentrum für diese Art im Schlerngebiete zu suchen wäre. Die übrigen Fundpunkte: Raibl in Kärnten, Idria in Krain und Dogna in Friaul gruppieren sich sodann um dieses Zentrum.

Heminajas Geyeri nov. sp.

Taf. XXIX, Fig. 9—13.

Unter den auf Taf. XXIX abgebildeten *Heminajas*-Arten fallen sofort die schönen, von Geyer in der Umgebung von Hermagor gesammelten Exemplare auf, die hier als Fig. 9—13 abgebildet erscheinen. Es sind außergewöhnlich langgestreckte Formen mit ziemlich flacher glatter Schale, welche nur gegen das Hinterende zu Anwachsstreifen aufweisen. Dieses Hinterende ist spitz gestaltet im Gegensatze zu dem sonst vorkommenden schräg abgestumpften Ende, eine Bildung, welche durch die nur geringe Entwicklung des Flügelfeldes und den verhältnismäßig kurzen oberen Hinterrand noch mehr unterstützt wird. Der Wirbel liegt im vorderen Schalendrittel, doch tritt der

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Vorderrand sehr kräftig in gerader, das ist nichtgekrümmter Linie vor diesen vor, um sich dann in knappem runden Bogen zum Unterrand zu ziehen. Das Vortreten des Vorderrandes einerseits und anderseits die starke Verlängerung des Hinterrandes halten sich insofern die Wage, als das Verhältnis der Achsenstücke 2·6 : 1 bis 3·1 : 1 [1]) vollkommen jenen Verhältniszahlen entspricht, die wir bei *Heminajas fissidentata forma typ.* kennen gelernt haben. Ein bei den Messungen jedoch prägnant hervortretender Unterschied zeigt sich in der Größe der Schloßwinkel. Während bei *H. fissidentata* im Maximum Winkel bis zu 130° gefunden wurden, liegen hier die Zahlen sämtlich über 130 und zwar bewegen sich die Winkelgrößen zwischen 132° und 138°. Hierdurch läßt sich *H. Geyeri* leicht auch zahlenmäßig von den bisher beschriebenen Arten unterscheiden.

In Fig. 11 und 12 wurden die beiden größten bisher bekannten Exemplare dieser Gattung abgebildet. Die Maße sind die folgenden:

Hem. Geyeri	Länge	Höhe	Dicke	Achsenverhältnis	Schloßwinkel
Fig. 11	63·2	38·0	ca. 22·6	3·1 : 1	133°
„ 12	58·2	35·5	ca. 18 0	2·8 : 1	132°

Es handelt sich hier somit um noch größere Exemplare, als wir eines als *H. Wöhrmanni, var. Neumayri* kennengelernt haben. Wenn man aber die dort ziterten Zahlen mit den hier wiedergegeben vergleicht, so ist der Unterschied augenfällig. Die um 15 *mm* längere Klappe Fig. 11 übertrifft das Raibler Stück nur um 0·8 *mm* an Höhe, während die immer noch um 10 *mm* längere Schale der Fig. 12 bereits um 2·3 *mm* in der Höhe zurückbleibt. In gleicher Weise würden sich Unterschiede bei Vergleichung aller übrigen Werte ergeben.

Fig. 11 und 12 lassen die schlanke Gestalt und die Skulpturlosigkeit dieser schönen Formen in vorzüglicher Weise erkennen, und es muß nur hinzugefügt werden, daß die flügelähnliche Bildung des Originals zu Fig. 12 in stark übertriebenem Maßstabe wiedergegeben erscheint. Die Stücke zu den Fig. 9, 10 und 13 sind zwar leider nur Fragmente, aber trotzdem sehr wertvoll durch die Bloßlegung ihres Schlosses. Fig. 9 stellt eine linke Klappe dar mit normal entwickeltem Schlosse. Der äußere Leistenzahn ist mit dem Schalenrande fast vollständig verschmolzen, so daß er als solcher kaum hervortritt. Der innere Leistenzahn ist im Verhältnis zur Länge dieser Klappen ungewöhnlich kurz. Sein vorderes Ende ist erhöht und verdickt und bildet dieser Art den Hauptzahn dieser Klappe, er ist aber nicht von so regelmäßig dreieckigem Umriß, wie man ihn zu sehen gewohnt ist, weniger stark entwickelt, so daß er hinter dem Vorderzahne an Bedeutung zurücktritt, und überhaupt erscheint hier, wie eben gesagt, der Hauptzahn weniger als selbständiger Zahn, denn als verdicktes Vorderende des Leistenzahnes. Durch die tiefe, dreieckige, direkt unter der Wirbelspitze beginnende, im Grunde glatte Hauptzahngrube vom Hauptzahne getrennt, liegt der vordere Zahn. Derselbe ist von schmaldreieckigem Umrisse, ragt scharf und markant hervor und wird von dem vorderen Schalenrand durch die verhältnismäßig breite, ebenfalls dreieckig umrissene vordere Zahngrube getrennt. In der als Gegenstück in Fig. 10 abgebildeten rechten Klappe ist das Schloß bedeutend massiger ausgebildet, so daß jeder einzelne Teil kräftiger entwickelt erscheint. Schon der hintere Leistenzahn ist sehr kräftig gebaut, dann folgt eine schmale Zahngrube für den Hauptzahn der Gegenklappe und davor liegt, etwas gegen rückwärts geneigt, der äußerst massige Hauptzahn, der durch eine deutlich eingesenkte Furche in zwei Zahnkämme geteilt erscheint. Von geringerer Stärke ist der vordere Zahn, der sich gegen unten etwas vom Schalenrande entfernt.

[1]) Fig. 9 ist jedenfalls unrichtig ergänzt und zu kurz gehalten.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Dagegen ist die Alveole zwischen den beiden Zähnen sehr tief und breit eingesenkt und zeigt dadurch an, daß in der Gegenklappe der Vorderzahn den Hauptzahn an Bedeutung übertroffen haben muß, was wir ja auch bei Fig. 9 gesehen haben. In Fig. 13 wurde ebenfalls eine rechte Klappe abgebildet, ein Fragment mit stark vorgerundetem Vorderrande und dadurch einem Schloßwinkel von 138°. Sie unterscheidet sich im Zahnbaue nur ganz unwesentlich von dem eben besprochenen Schlosse und es mag nur hervorgehoben werden, daß bei diesem Stücke eine viel zartere Entwicklung der Zähne konstatiert werden muß, und daß die Hauptzahngrube hier, wenn auch nicht tiefer, so doch breiter in die Schloßplatte eingesenkt erscheint als jene des Vorderzahnes. In anderer Beziehung dagegen ist das vorliegende Exemplar von erhöhtem Interesse, weil nämlich die ganze Innenseite des Stückes bloßgelegt werden konnte. Diese Bloßlegung gestattet es, eben jene Tatsachen zu konstatieren, welche schon im vorangehenden als Unterschiede gegenüber *Myophoria* hervorgehoben wurden. Da ist vor allem die kräftige Muskelleiste zu erwähnen, die vom eingefurchten Hauptzahn gegen vorn zieht und durch ihren Ursprung diesen mittleren Zahn dem vorngelegenen Hauptzahn der Myophorien gleichzusetzen zwingt. Dadurch erklärt es sich auch von selbst, daß der Raum zwischen dieser Leiste und dem vorderen Oberrande bei *Heminajas* viel breiter ist und ebenso das dort gelegene vordere Muskelmal. Dazu kommt noch ein Unterschied: Während in der rechten Klappe der Myophorien der Muskeleindruck und die vordere Zahnalveole nicht scharf voneinander getrennt sind, sondern beide fast eine zusammenhängende Vertiefung bilden, ist dagegen bei *Heminajas* der steile Abfall der Schloßplatte zwischen Zahn- und Muskelgrube als ebenso scharfe als deutliche Grenze eingeschoben. Im übrigen läßt die Innenseite unserer rechten Klappe noch einige Details beobachten, die aber nicht von der gleichen Bedeutung sind. Von der hinteren Ecke der Hauptzahngrube zieht in schwachem Bogen eine Furche gegen rückwärts, welche wohl auf einen Muskelstrang hinweist und ungefähr in gleicher Entfernung vom Wirbel wie das distale Ende des hinteren Muskeleindruckes endet. Dieses Muskelmal ist ziemlich groß, kräftig der Schale eingesenkt und liegt zwischen dem Muskelstrang und dem oberen Hinterrande der Schale. Es sind dies übrigens Vorkommnisse, die auch von anderen Lamellibranchiergruppen bekannt sind, und auch oben bei einzelnen *Trigonodus*-Exemplaren Erwähnung fanden.

Heminajas Geyeri, var. lata nov. var.

Taf. XXX, Fig. 1—4.

Die vier Exemplare, welche hier als *var. lata* an die Formengruppe der *Heminajas Geyeri* angegliedert erscheinen, unterscheiden sich von dieser immerhin recht erheblich, so daß später ein größeres Material vielleicht einmal die Notwendigkeit ergeben wird, diese Formen als eigene Art, *Heminajas lata,* anzusprechen. Von mir wurden sie einstweilen der *Heminajas Geyeri* angegliedert, da einerseits das charakteristische Maßzahlenverhältnis der Achsenstücke 2·7 : 1, respektive 2·6 : 1, Schloßwinkel 133°—137°, sie in diese Gruppe verweisen und anderseits, weil das kleine Material mir kein Urteil darüber gestattet, ob nicht Übergänge zwischen den beiden Formen vorkommen. Äußerlich ist aber der Unterschied ziemlich groß. Die Schalen der *variatio lata* sind sehr flach, nach hinten nicht in die Länge gezogen, geflügelt, rückwärts schief abgestutzt und von ansehnlicher Höhe. Teilweise, besonders am hinteren Ende, ist Anwachsstreifung sichtbar. Von Schlössern konnten drei an linken Klappen und nur eines an einer rechten Klappe präpariert werden. Es sind wieder typische *Heminajas*-Schlösser mit drei Zähnen und drei Alveolen in der linken, drei Zähnen und zwei Alveolen in der rechten Klappe. Links ist der Hauptzahn sehr wohl entwickelt. An der Wirbelspitze

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

beginnend, ist er nach rückwärts gebeugt, von dreieckigem Umrisse und fast glatter Fläche, die aber am Vorder- und Hinterrande leistenförmig aufgebogen erscheint und deren hintere Aufbiegung sich sodann in den inneren Leistenzahn fortsetzt. Der Vorderzahn ist viel schmäler, springt aber als kräftiger Höcker stark aus der Schloßplatte vor. Rechts ist das Schloß wieder verhältnismäßig zarter gebaut. Der Hauptzahn, das am kräftigsten entwickelte Schloßelement, zeigt infolge einer leicht eingesenkten Furche eine oberflächliche Teilung; die Hauptzahngrube ist breiter als die vordere Alveole und der Vorderzahn ist nur ein kleines Höckerchen.

Die vier besprochenen Stücke stammen sämtlich aus den Nordalpen und wurden von Rachoy in den Opponitzer Kalken der Umgebung von Groß-Hollenstein in Niederösterreich gesammelt. Bei den Exemplaren zu Fig. 1—3 finde ich als Fundortsangabe verzeichnet: „Guggerluger Schurfstollen bei Groß-Hollenstein", während die Etikette zu dem vierten Stücke den Vermerk trägt: „Pramreither Neu-Leopoldistollen, Groß-Hollenstein".

Genus: Myophoria Bronn.

Myophoria Kefersteini Münster. sp.

Taf. XXX, Fig. 6—16: Taf. XXXI, Fig. 1—13.

1828. *Trigonia Kefersteini Münster* in: Kefersteins Deutschland, VI, pag. 254.

1835. *Cryptina Raibliana Boué:* Mémoires de la société géologique de France, Tome II, 1, pag. 47, Taf. IV, Fig. 8 *a—f.*

1837. *Lyrodon Kefersteini Goldfuss:* Petrefakten Deutschlands, Bd. II, pag. 199, Taf. CXXXVI, Fig. 2.

1851. *Lyrodon Okeni Eichwald:* Mémoires de la société des naturalistes de Moscou, IX, pag. 126, Taf. I, Fig. 6.

1855. *Trigonia Kefersteini Curioni:* Sulla successione normale dei diversi membri del Terreno triasico nelle Lombardia, pag. 22, Taf. II, Fig. 15.

1857. *Myophoria Kefersteini Münst.* in: Hauer, 1857, pag. 550, Taf. IV, Fig. 1—6.

1889. *Myophoria Kefersteini Münst.* in Parona: Fauna Raibliana di Lombardia, pag. 115, Taf. X, Fig. 4—6.

1889. *Myophoria Kefersteini Münst.* in Frech: Über Mecynodon und Myophoria, pag. 134, Taf. XI, Fig. 8.

1890. *Myophoria Kefersteini Münst.* in Tommasi: Rivista della Fauna Raibliana del Friuli, pag. 37, Taf. III, Fig. 2 u. 3 *a, b.*

1902. *Myophoria Kefersteini Münst.* in Gortani: Nuovi fossili Raibliani della Carnia, pag. 89, Taf. IX, Fig. 7—13.

1903. *Myophoria Kefersteini Münst.* in Broili, 1903, pag. 214, Taf. XXVII, Fig. 34—36.

Aus den Tuffen des Frombaches liegt mir nur ein einziges Bruchstück eines Steinkernes vor, das nach sorgfältigen Vergleichen mit Steinkernen der *Myophoria Kefersteini* mit vollster Bestimmtheit zu dieser auf dem benachbarten Schlernplateau bekanntlich häufig vorkommenden Art gezählt werden kann.

Myophoria Kefersteini, diese wohlbekannte Art, ist doch nicht so oft abgebildet und so eingehend beschrieben worden, als man wohl glauben sollte. Die beste Abbildung eines typischen Exemplars ist unstreitig jene bei Boué, 1835, Fig. 8 *a*. Weniger typisch ist das von F. v. Hauer zu seiner Hauptfigur (1, 2, 3) ausgewählte schöne Exemplar; ganz und gar als eine Rarität zu bezeichnen ist das bei Goldfuß abgebildete Stück mit seinen eingeschalteten Rippen der linken Klappe. Das sind alle Abbildungen der *Myophoria* von der Lokalität Raibl. Eichwalds Abbildung der entsprechenden Form vom Schlern ist stark schematisiert. Von Neueren hat Parona neben der Abbildung eines ziemlich typischen Stückes (Fig. 4) zwei

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Figuren seltenerer Nebenformen gegeben, die sämtlich lombardischen Raibler Schichten entstammen[1]) und eine den letzteren ähnliche Form bildet Tommasi aus Friaul ab.

Brauchbare Abbildungen des Schlosses sind nur bei Hauer (linke und rechte Klappe; insbesondere die letztere etwas schematisiert) und bei Tommasi (hier die rechte Klappe besser als die linke) zu finden; das Schloß einer linken Klappe vom Schlern bildet auch Frech ab.

Seit dieser Literaturzusammenstellung durch Bittner, wobei allerdings nur jene Publikationen berücksichtigt wurden, welche Abbildungen der in Rede stehenden Art enthalten, erschienen noch zwei bezügliche Arbeiten. Die eine aus dem Jahre 1902 von Gortani bringt sehr mangelhafte Abbildungen und die Beschreibung von einigen Stücken aus den Raibler Schichten der Karnischen Alpen. Dagegen findet sich in Broilis Arbeit aus dem Jahre 1903 der Beweis für die Richtigkeit der Diagnose Bittners, der aus einem Steinkernbruchstücke feststellte, daß die Fauna der Pachycardientuffe auch *Myophoria Kefersteini* enthalten müsse. Broili lagen im ganzen ca. 40 verschiedene Stücke dieser Art vor, was auf die Häufigkeit derselben schließen läßt, von welcher er drei Exemplare abbildet.

Schon Bittner wies in seiner Einleitung darauf hin, daß von der so allgemein bekannten Art *Myophoria Kefersteini* doch noch nicht hinreichend eingehende Beschreibungen vorliegen. Ja bis in die neueste Zeit bringt es dieser Umstand mit sich, daß immer noch bald die Identität verschiedener deutscher Formen mit der in Rede stehenden Art behauptet, bald wieder auf die Unterschiede besonders verwiesen wird.

Zur Klärung dieser Frage sei nun, bevor an eine Beschreibung unserer Art geschritten wird, eine Darstellung des Kampfes, der um die Art *Myophoria Kefersteini* hin und her wogte, hier eingeschoben.

Die erste Arbeit, die mir bekannt wurde, in welcher die große Ähnlichkeit von *M. Kefersteini* mit einer anderen *Myophoria* angedeutet wird, ist jene von Strombeck[2]): „Über das Vorkommen von *Myophoria* (*Trigonia*, *Lyriodon*) *pes anseris Schloth. sp.*“ Dort finden wir der Beschreibung von *M. pes anseris* (pag. 84) zum Schlusse die Bemerkung beigefügt: „Der *M. pes anseris* steht, wie es scheint, *M. Kefersteini Goldf.* von Raibl nahe, zumal wenn die vor und zwischen den Kielen liegenden schwachen Radien akzessorisch sein sollten.“ Ihm folgte im Jahre darauf Gümbel, welcher in seiner Publikation „Die Äquivalente der St. Cassianer Schichten im Keuper Frankens“[3]) auf pag. 24 schrieb: „*M. Kefersteini Goldf.* ist, wie bereits v. Strombeck andeutete, die Alpenform von *M. pes anseris;* unsere Form aus Franken geht nahe an die der Alpen heran.“ In den Verhandlungen des Jahres 1865[4]) kommt Hauer auf diesen Gegenstand wieder zu sprechen, anläßlich der Einsendung von Abgüssen von *Myophoria Kefersteini* von Hüttenheim durch Prof. F. Sandberger. Darin wird ein Schreiben Sandbergers an Hauer erwähnt, in welchem jener mitteilt, „daß er in Franken und Schwaben die *Myophoria Kefersteini* und die *Corbula Rosthorni* in einer Bleiglanz und Kupferkies führenden Bank gefunden habe, welche in der Region des unteren oder Grundgipses 38·10 *m* über dem Grenzdolomit der Lettenkohle (sogenannter Hohenecker Kalk) und 148·17 *m* unter dem Schilfsandsteine liegt.“ Die Kittabgüsse zeigen nach Hauer eine sehr große Übereinstimmung mit *My. Kefersteini* von Raibl selbst. „Als unterscheidend wäre

[1]) Eine ältere Abbildung bei Curioni ist sehr ungenügend.

[2]) Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., X. Bd., 1858, pag. 80 ff.

[3]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 10. Jahrg., 1859, pag. 22 ff.

[4]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XV. Bd., 1865, Verhandl. pag. 259.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

nur hervorzuheben, daß keiner derselben auch nur die Mittelgröße der Raibler Exemplare erreicht, dann daß ihnen die sekundären Radialstreifen fehlen, welche an den meisten (aber doch nicht an allen) Exemplaren von Raibl, namentlich an der rechten Klappe zwischen den größeren Radialrippen zu beobachten sind." Im Jahrbuche der k. k. geolog. Reichsanstalt 1866 kommt Hauer auf diese Ausführungen zurück und bemerkt pag. 6 der Verhandlungen, Sandberger könne die Unterschiede zwischen der fränkischen und der Raibler *Myophoria* nicht gelten lassen. Hauer selbst will übrigens die Artübereinstimmung ebenfalls nicht bezweifeln.

Schon in der ersten genannten Mitteilung stellte Hauer eine bezügliche Arbeit F. Sandbergers in Aussicht. Dieselbe erschien im Jahre 1866 unter dem Titel: „Die Stellung der Raibler Schichten in dem fränkischen und schwäbischen Keuper" [1]). Sandberger bemerkt dort zu *My. Kefersteini* (*Raibliana*), es sei zu bedauern, daß Hauer nicht eine größere Zahl von Altersstufen und Varietäten von Raibl abgebildet habe. Hierauf wird das Wesentliche hervorgehoben: „Dahin gehört die Ausbildung von drei Kielen im Jugendzustande, die nur sehr selten noch bei einer Breite von 38 *mm* der Muschel erhalten bleiben und ihr in diesem Falle eine große Ähnlichkeit mit *My. pes anseris Schloth. sp.* verleihen, welcher auch Goldfuß die von ihm abgebildete dreikielige Varietät zunächst stellte. Diese Erscheinung zeigt sich bei allen jugendlichen Stücken von Hüttenheim ebenso deutlich als bei Exemplaren gleichen Alters von Raibl und schließt von vornherein die Vergleichung mit jugendlichen Exemplaren der *Myophoria transversa Bornem.* aus, die mir von dem glaukonitischen Kalk (Bairdienbank) der Lettenkohle bis zum Grenzdolomit aus allen Niveaus der Lettenkohlengruppe zahlreich vorliegen. Diese haben stets nur zwei verschieden gestaltete Kiele, welche bis in das höchste Alter in gleicher Schärfe erhalten bleiben."

„Bei *Myophoria Raibliana* verschwindet dann zunächst der am schwächsten entwickelte vorderste Kiel und noch später häufig auch der zweite, an dem niemals eine stumpfwinklige Brechung der Anwachsrippen nebst Verdickung zu einer Schuppenreihe auf dem Kiele selbst erfolgt, wie bei *M. transversa* ziemlich gut abgebildet von v. Schauroth, über welchen vielmehr die nicht leistenartigen, sondern einfach blättrigen Rippen ohne irgend bemerkbare Brechung hinwegsetzen. Auch in dieser Beziehung verhalten sich gleichalte Stücke von Raibl und Hüttenheim vollständig übereinstimmend."

„Ich halte daher die Identität der Formen aus, der Bleiglanzschicht und jener von Raibl für zweifellos und habe die Freude gehabt, auch andere, zum Besuch anwesende Fachmänner, namentlich Gümbel und W. P. Schimper, durch unmittelbare Anschauung der Belegstücke von der Richtigkeit dieser Ansicht zu überzeugen."

Während Sandberger diese Studien über *My. Kefersteini* machte, befand sich Stur auf einer Studienreise, um die Würzburger Trias zu untersuchen, und erhielt bei einem Besuche Sandbergers von diesem einen Kittabdruck eines dreikieligen Exemplars der *My. Kefersteini* von Hüttenheim. Im Jahre 1868 nun veröffentlichte Stur eine Arbeit: „Beiträge zur Kenntnis der geologischen Verhältnisse der Umgegend von Raibl und Kaltwasser" [2]), in der er die Ergebnisse seiner Studien im Gebiete der Würzburger Trias verwertete. Wir finden in dieser Arbeit eine bis in die feinsten Details gehende Untersuchung und Beschreibung der Raibler Exemplare von *My. Kefersteini*, welcher eine ebenso eingehende Erörterung der Hüttenheimer *Myophoria* sich anschließt, und ferners ein Vergleich mit *My. transversa* angefügt erscheint. Es ist hier zunächst

[1]) Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1866, pag. 34 ff.

[2]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XVIII. Bd., 1868, pag. 71—122.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

nicht der Ort, um die Einzelheiten der Beschreibung und Untersuchungen wiederzugeben, sondern es sei nur das Resultat dieser Arbeit angeführt, das Stur mit folgenden Worten zusammenfaßt: „Die *Myophoria* von Hüttenheim scheint nach den mir bekannten Exemplaren eine Mittelform, ein Verbindungsglied zwischen der *M. Kefersteini* von Raibl und der *M. transversa* von Beuerfeld zu sein, und da es vorteilhafter ist, alle drei Formen zu unterscheiden, als sie zu einer sogenannten Art zu verbinden, schlage ich vor, die Form von Hüttenheim *Myophoria Sandbergeri* zu nennen."

Sandberger erwiderte im gleichen Jahre auf diese Ausführungen Sturs in einem Artikel, der „Die Stellung der Raibler Schichten, Entgegnung, Foraminiferen in denselben"[1]) betitelt ist. Darin wendet sich Sandberger gegen die Meinung Sturs über die Verschiedenheit der *My.* von Hüttenheim und der *My. Kefersteini* und betont, daß von seinen Myophorien aus Raibl mehr als die Hälfte mit den Myophorien aus Hüttenheim übereinstimme. *My. transversa* aber gehört nach Sandberger nicht in den Formenkreis der Raibler Art, sondern in den der *My. vulgaris.* Ihr Lager befindet sich vom *Trigonodus*-Kalk bis zum Grenzdolomit; sonach ist diese *Myophoria* als älter zu betrachten.

Auch noch im Jahre 1868 wurde von Stur eine Arbeit veröffentlicht: „Eine Exkursion in die Umgebung von St. Cassian"[2]). In dieser findet sich eine Bemerkung betreffs der aufgesammelten Exemplare von *My. Okeni Eichwald.* Nach Stur unterscheiden sich dieselben genau so wie die *My.* von Hüttenheim von der Raibler *My. Kefersteini*, während anderseits die Art von Hüttenheim und jene vom Schlern vollständig übereinstimmen. Stur zieht daher den Namen *M. Sandbergeri* zurück und nimmt für die Art vom Schlern wie für jene von Hüttenheim die ältere Bezeichnung *My. Okeni Eichw.* in Anspruch. — Gümbel dagegen bemerkt in seinen „Geognostischen Mitteilungen aus den Alpen"[3]) zu den Ausführungen Sturs auf pag. 78: „Das vollständigste Vergleichnis der Versteinerungen dieser sogenannten roten Raibler Schichten lieferte Stur. Es ist darin an der Bezeichnung *Myophoria Okeni Eichw.* festgehalten für eine Form, die ich von *Myophoria Kefersteini* nicht zu unterscheiden vermag."

Nach Veröffentlichung der genannten Arbeiten scheint der Streit über den Umfang der Art *My. Kefersteini* durch längere Zeit geruht zu haben. Erst zehn Jahre später finde ich in einer Publikation von E. E. Schmid: „Die Wachsenburg bei Arnstadt in Thüringen und ihre Umgebung", eine bezügliche Bemerkung bei der Vergleichung der Raibler Schichten mit außeralpinen Bildungen[4]). Schmid schreibt dort: „Die Bänke mit *Myoph. Raibliana* (Merian) habe ich dabei nicht mit in Frage gestellt, obgleich auch sie zur Begründung der Parallelstellung des mittleren Keuper und der Raibler Schichten angezogen worden sind. Ich kann mich nämlich nicht davon überzeugen, daß *Myoph. Raibliana* (Merian) und *Myoph. transversa* (Bornemann) spezifisch verschieden seien. Die meisten Schalen von *Myoph. transversa* sind so flach, daß zwischen einer rechten und einer linken kein Wohnraum für die Weichteile des Tieres übrig ist; und das kann doch kein ursprüngliches Verhältnis sein. Die meisten dieser Schalen tragen deutliche Zeichen einer Verdrückung an sich. Je mehr konvex aber die Schalen sind, desto mehr nähern sie sich der Form der *My. Raibliana*; eine ganz aufgeblähte Schale von *My. transversa* gleicht der Schale von *My. Raibliana.*" Hierdurch setzt sich Schmid wieder in Gegensatz zu der oben angeführten Ansicht Sandbergers und anderer.

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1868, pag. 190—192.

[2]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XVIII. Bd., 1868, pag. 529—568.

[3]) Sitzungsber. d. k. b. Akad. d. Wiss., math.-phys. Klasse, Bd. III, München 1873, pag. 14—83.

[4]) Jahrb. d. kgl. preuß. geol. Landesanstalt 1883, pag. 291.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Wöhrmann und Koken sprechen sich in „Die Fauna der Raibler Schichten vom Schlernplateau“ [1]) über das Verhältnis der *My. Kefersteini* zu anderen ähnlichen Arten nicht weiter aus, doch finde ich dort *Lyrodon* (*Myophoria*) *Okeni Eichwald* unter den Synonymen verzeichnet.

Auch E. Philippi, welcher die Äquivalente der Lettenkohlengruppe in den Alpen festzulegen sucht, kommt in seiner Arbeit: „Die Fauna des unteren *Trigonodus*-Dolomits vom Hühnerfeld bei Schwieberdingen und des sogenannten „Cannstatter Kreidemergels“ [2]) auf die Beziehungen von *My. Kefersteini* zu den germanischen Typen zurück. Er schreibt auf pag. 216 über *My. Kefersteini Mstr.* = *Raibliana Boué sp.*: „Es ist eine Tatsache, daß eine *Myophoria*, die mit der *Myoph. Kefersteini* aus den Raibler Schichten ident oder äußerst nahe verwandt ist, im Gypskeuper vorkommt; hätte ich daran früher gezweifelt, so hätten mich die Abgüsse der v. Sandbergerschen Originale davon überzeugen müssen ... Ganz unbedingt wäre das Vorkommen von *Myoph. Kefersteini Mstr.* von ausschlaggebender Bedeutung, wenn nicht in der Lettenkohle in *Myoph. transversa Struckm.* eine sehr naheverwandte Form existierte, die E. E. Schmid sogar mit ihr identifizieren will. Ich muß gestehen, daß ich, bei den engen Beziehungen zwischen *Myoph. transversa Struckm.* zu *Myoph. Kefersteini Mstr.* aus dem Gipskeuper, ebenfalls zu der Ansicht neige, daß die letztere aus der in der Lettenkohle häufigen Art hervorgegangen, beziehungsweise daß sie nur eine Varietät derselben sei.“

Im gleichen Jahre publizierte auch E. W. Benecke über „Lettenkohlengruppe und Lunzer Schichten“ [3]), was ihm auf pag. 135 Anlaß zu folgender Bemerkung gibt: „Am berühmtesten ist die sogenannte Bleiglanzbank. In derselben kommt häufig und weitverbreitet eine *Myophoria* aus der Gruppe der *My. vulgaris* vor, die Sandberger, Stur [4]), Gümbel und andere mit der Raibler *My. Kefersteini Mstr.* identifizierten. Vorkommen wie die von Hüttenheim in Franken stimmen auch in der Tat mit der alpinen Form vollkommen überein.“

Um nun zunächst festzustellen, welche Form ursprünglich als *My. Kefersteini* aufgestellt wurde und inwieweit dieser Formenkreis vielleicht später erweitert wurde, wollen wir die bezüglichen Arbeiten in historischer Reihenfolge daraufhin durchsehen, um dann die Diagnosen anderer nahestehender Arten damit zu vergleichen.

Zum erstenmal finden wir den Namen *Myophoria Kefersteini* in Kefersteins „Bemerkungen, gesammelt auf einer geognostischen Reise im Sommer 1828 besonders über die Alpen in Steiermark, Krain und Illyrien“, wo derselbe bei Beschreibung von Mergeln, welche bei Raibl unter dem „Alpenkalk“ liegend angetroffen werden, also bei Beschreibung von Raibler Schichten, erwähnt: „Unter den größeren Muscheln zeichnet sich eine *Trigonia* aus, die der *vulgaris* aus dem Muschelkalke ähnelt; Herr Graf Münster hält sie für eine neue Art und wird sie unter dem Namen *Trigonia Kefersteini* beschreiben.“ Diese hier angekündigte Beschreibung Münsters ist aber meines Wissens niemals erschienen, und da die angeführte Notiz Kefersteins weder eine hinreichende Charakterisierung noch eine Abbildung der neuen Art enthält, so sollte nach dem gewöhnlichen Vorgange die Bezeichnung Münsters fallen gelassen und statt dessen der Name *My. Raibliana Boué* in Gebrauch genommen werden, da dieser erst durch Abbildung und Beschreibung begründet erscheint. Anderseits scheinen aber wieder in den meisten Sammlungen Exemplare mit

[1]) Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., Jahrg. 1892, pag. 167—223.

[2]) Jahreshefte d. Vereins für vaterl. Naturkunde in Württ. 1898, pag. 145—227.

[3]) Berichte der Naturforsch. Gesellsch. zu Freiburg i. B., Bd. X. 1896, pag. 109—151.

[4]) Wie aus dem oben Zitierten hervorgeht, ist dies nicht ganz richtig. Stur identifiziert die Form von Hüttenheim mit *My. Okeni Eichw.* und hält diese als eigene Art aufrecht.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Münsters Bestimmungen vorhanden gewesen zu sein, so daß sich dessen Benennung einbürgerte. Daraus erklärt sich auch die Verwendung der beiden Namen *Myophoria Kefersteini Münst.* und *Myophoria Raibliana Boué* nebeneinander. Da aber, wie schon längst festgestellt ist, beide Namen ein und dieselbe Art bezeichnen, so will ich mich, mit der Mehrzahl der Autoren, für Beibehaltung des älteren Namens entscheiden.

Die Beschreibung der schon mehrfach herangezogenen *My. Raibeliana* oder *Cryptina Raibeliana*, wie sie ursprünglich genannt wurde, findet sich in Boués „Aperçu sur la constitution géologique des provinces Illyriennes". Dieselbe wird dort folgendermaßen charakterisiert: „Coquille trigone, transverse, lisse. stries d'accroissement assez régulières et marquées, ventre oblique, crochet recourbé, lunule ovale; trois grandes côtes longitudinales, dont la postérieure est très forte, et produit une sinuosité sur le bord inférieur de la coquille. Espèce voisine, si ce n'est identique, du *Trigonellites vulgaris (Schl.)*." Daß aber in der beigegebenen Tafelfigur 8*a* eine besonders gelungene Abbildung eines typischen Exemplars gegeben wurde, hat bereits Bittner in den eingangs veröffentlichten Zeilen hervorgehoben.

Gegenüber dieser typischen dreirippigen Form bei Boué finden wir bei Goldfuß ein Exemplar abgebildet und beschrieben, das wohl auch im wesentlichen drei Rippen besitzt — „zwei ausstrahlende schmale Rippen und ein wulstiger Kiel" — dennoch aber weicht es von dem Typus erheblich ab und ist als Rarität zu bezeichnen, denn „vor, hinter und zwischen den Rippen strahlen vier schwach erhabene Linien aus, welche den unteren Rand nicht erreichen, und zwar finden sich zwei derselben vor der ersten Rippe".

Im Jahre 1851 beschrieb Eichwald seinen *Lyrodon Okeni.* Da nun derselbe seit Hauer (1857) unter den Synonymen von *Myoph. Kefersteini* angeführt wird — nur Stur betrachtet ihn als selbständige Art — so will ich dessen Charakterisierung auch gleich hier anführen. Die Beschreibung findet sich in Eichwalds „Geognostischer Ausflug nach Tirol" [1]), und zwar lag dem Autor hierzu bloß eine rechte Klappe aus den roten Raibler Schichten des Schlernplateaus vor, wie aus seinen Angaben hervorgeht Die Charakterisierung aber läßt keinen Zweifel offen, daß man es hier mit einer dreirippigen Form einer *Myophoria* zu tun hat, und da sich deren Beschreibung vollständig mit jener Boués deckt, so ist wohl die Annahme der Identität beider Arten berechtigt. Dagegen zeigt uns die Abbildung auf Taf. I, Fig. 6, infolge starker Schematisierung ein ziemlich fremdes Bild. Im übrigen werden wir ja Gelegenheit haben, die hier aus Eichwalds Arbeit gezogenen Schlüsse nachzuprüfen, nachdem auch uns etliche Exemplare vom Schlern vorliegen.

Um dieselbe Zeit erschien in dritter Auflage der zweite Band von Bronns *Lethaea geognostica.* Dort finden wir auf pag. 73 ebenfalls *Myophoria Kefersteini* besprochen, und zwar scheint dieser Beschreibung ebenfalls die seltenere Nebenform mit den eingeschalteten Rippen zugrunde zu liegen oder es wurden die Goldfußschen Ausführungen hierzu verwendet. Denn es ist dort zu lesen: „Die Art ist etwa halb so lang und hoch, als *My. pes anseris* werden kann, und man kann mit deren Hilfe sich eine getreue Vorstellung von ihr machen, wenn man die zwei vorderen Radien sich schwächer, feiner, den hinteren breiter und runder, dann aber noch drei feinere vor, zwischen und hinter den zwei ersten denkt. Die Hinterfläche ist breiter, runzliger und ebenfalls undeutlich längsgestrahlt."

Die Erwähnung der *Trigonia Kefersteini* bei Curioni bringt nichts Neues, und auch dessen

[1]) Dr. E. v. Eichwald: Naturhistorische Bemerkungen, als Beitrag zur vergleichenden Geognosie, auf einer Reise durch die Eifel, Tirol. Italien, Sizilien und Algier 1851. II. Teil. Geognostischer Ausflug nach Tirol.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Abbildung ist ungenügend. Hervorgehoben sei nur, daß dieser ebenso die Identität dieser Art mit der *Cryptina Raibliana* Boués kannte, wie Bronn, und daß beide auf den älteren Namen zurückgriffen.

Die ersten eingehenden Untersuchungen bezüglich *My. Kefersteini* verdanken wir Hauer, welcher dieselben in: „Ein Beitrag zur Kenntnis der Fauna der Raibler Schichten" niederlegte. Das Resultat dieser Studien war, daß Hauer wohl auch als Grundprinzip die Anlage von drei Rippen erkannte, daß er aber weiters das nicht seltene Auftreten von Zwischenrippen feststellte und endlich auch den Wechsel der Skulptur an den beiden Klappen eines Exemplars erweisen konnte. Hauer beschreibt zunächst die Hauptrippe, welche vom Wirbel zur hinteren Ecke der Schale verläuft, und setzt dann fort: „Der vordere Teil der Schale ist regelmäßig gewölbt, er zeigt bald mehr, bald weniger schwache Radialrippen oder Streifen, deren Zahl und Beschaffenheit den mannigfaltigsten Änderungen unterliegt, ja selbst auf den beiden Klappen ein und derselben Schale stets ungleich ist. So finden sich auf der rechten Klappe des in Fig. 1 und 2 abgebildeten Individuums sieben oder acht derartige Streifen, von denen zwei am Buckel selbst entspringen, während die anderen erst später sich bemerklich machen; alle verschwinden am unteren Teil der Schale, ohne den Rand zu erreichen. Die linke Klappe desselben Individuums, Fig. 2, zeigt nur zwei etwas stärkere Rippchen, die am Buckel am deutlichsten vortreten, aber bis zum Rande hin zu verfolgen sind. An den meisten Exemplaren sind diese zwei Rippen vorhanden und besser markiert als die übrigen Radialstreifen; oft ist sogar die Schale zwischen der Hauptrippe und der ersten dieser zwei Rippen beträchtlich eingesenkt." Erwähnt muß hierzu noch werden, daß Hauer angibt, daß auf der Fläche, welche zwischen der Hauptrippe und dem Hinterrande gelegen ist, „noch ein oder zwei weniger regelmäßige Radialrippen vom Buckel zum Rande" verlaufen. Der Umstand aber, daß Hauer für seine Abbildung ein Exemplar mit so stark differierender Skulptur der beiden Klappen gewählt hat, macht dieselbe weniger typisch, obgleich das Exemplar vorzüglich wiedergegeben erscheint.

Strombeck tut in seiner bereits zitierten Arbeit „Über das Vorkommen von *Myoph. pes anseris Schlot. sp.*" der *Myophoria Kefersteini* nur insofern Erwähnung, als er der Beschreibung von *My. pes anseris* hinzufügt: „*My. pes anseris* steht, wie es scheint, *My. Kefersteini Goldf.* von Raibl nahe, zumal wenn die vor und zwischen den Kielen liegenden schwachen Radien akzessorisch sein sollten" — Alberti, der in seinem „Überblick über die Trias" auch *My. Raibliana* zitiert, schreibt „Mit *My. pes anseris* verwandt. Sie hat eine oder zwei ausstrahlende Rippen und einen auffallend wulstigen Kiel, ist bedeckt mit konzentrischen Linien, welche auf dem Schilde Runzeln bilden."

Sandberger beschreibt, wie oben erwähnt, 1866 eine *Myophoria* von Hüttenheim sehr eingehend, und da er dieselbe mit *My. Rabliana* (= *My. Kefersteini*) identifiziert, so müssen wir dessen Ausführungen auch für unsere Formen gelten lassen. Wir wollen daraus dasjenige, was sich auf die Schalenskulptur bezieht, wörtlich hier wiedergeben. Da wird zunächst als wesentlich hervorgehoben „die Ausbildung von drei Kielen im Jugendzustande, die nur sehr selten noch bei einer Breite von 38 *mm* der Muschel erhalten bleiben und ihr in diesem Falle eine große Ähnlichkeit mit *My. pes anseris Schloth.* verleihen, welcher auch Goldfuss die von ihm abgebildete dreikielige Varietät zunächst stellte. Diese Erscheinung zeigt sich bei allen jugendlichen Stücken von Hüttenheim ebenso deutlich als bei Exemplaren gleichen Alters von Raibl und schließt von vornherein die Vergleichung mit jugendlichen Exemplaren der *My. transversa Bornem.* aus . . . Diese haben stets nur zwei verschieden gestaltete Kiele, welche bis in das höchste Alter in gleicher Schärfe erhalten bleiben".

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

„Bei *Myophoria Raibliana* verschwindet dann zunächst der am schwächsten entwickelte vorderste Kiel und noch später häufig auch der zweite, an dem niemals eine stumpfwinklige Brechung der Anwachsstreifen nebst Verdickung zu einer Schuppenreihe auf dem Kiele selbst erfolgt wie bei *My. transversa* . . ., über welchen vielmehr die nicht leistenartigen, sondern einfach blättrigen Rippen ohne irgend bemerkbare Brechung hinwegsetzen."

Sandberger ist somit der erste, welcher auf ein Verschwinden der Rippen mit fortschreitendem Wachstume aufmerksam macht, obgleich er für die Jugendexemplare ausdrücklich das Auftreten dreier Kiele hervorhebt.

Stur kam, wie oben bereits erwähnt, im Jahre 1868 in seiner Arbeit „Beiträge zur Kenntnis der geologischen Verhältnisse der Umgegend von Raibl und Kaltwasser" auf die Ausführungen Sandbergers zurück, um die Identität der Raibler und der Hüttenheimer Formen zu prüfen, und dies wurde ihm zum Anlasse, eine sehr detaillierte Untersuchung der in Betracht kommenden Formen vorzunehmen, deren Resultat auf pag. 117 ff. mitgeteilt wird und hier wiedergegeben werden mag. In bezug auf Diagnose, Abbildung und Beschreibung dieser Muschel verweist Stur einfach auf die angeführte Publikation Hauers und knüpft daran die folgende eingehende Beschreibung:

„Die linke Schale. Die Ausbildung der drei Kiele auf dieser Schale ist die Regel. Der hinterste Hauptkiel ist breit und abgerundet (auf der rechten Schale ist derselbe scharfkantig) und nimmt in radialer Richtung an Dicke zu. Der zweite Kiel ist viel schwächer, am Wirbel fast ohne Ausnahme scharfkantig-leistenartig hervortretend, verliert sich seine Schärfe nach dem Rande der Schale hin nach und nach ganz und wird daselbst nur noch durch eine schwache Erhöhung angedeutet oder verschwindet auch ganz, ohne den Rand der Schale vollständig erreicht zu haben. Der dritte Kiel ist in allem schwächer als der zweite."

„Unter den 75 ausgewählten Exemplaren sind mir nur zwei Individuen bekannt, die eine Ausnahme bilden und vier Kiele besitzen. Davon ist der vierte zwischen dem zweiten und dritten Kiele so eingeschaltet, daß bei einem Stück derselbe Kiel am Wirbel beginnt und bis an den Rand der Schale gut ausgebildet ist, bei dem zweiten kleineren Exemplar derselbe Kiel (als Radialstreifen) erst in einiger Entfernung vom Wirbel beginnt und noch vor dem unteren Rande der Schale endet."

„Nur ein Exemplar ist in derselben Menge von Individuen, an welchem der dritte vorderste Kiel vom Wirbel an durch zwei Drittel der Schalenbreite nur schwach (nicht kantig) angedeutet ist. Ich finde kein Exemplar unter den verwendeten, an welchem nur der Haupt- und der erste Nebenkiel (somit nur zwei Kiele) ausgebildet wären."

„Die rechte Schale. Auch auf dieser Schale sind drei Kiele deutlich ausgebildet. Von diesen ist der Hauptkiel in der Regel (im Gegensatz zum breiten abgerundeten Hauptkiele der linken Schale) schmal und scharfkantig. Die beiden ebenfalls am Wirbel beginnenden Nebenkiele sind denen der linken Schale gleich, nur in der Regel schwächer ausgebildet."

„Unter den 75 Exemplaren finden sich 16 Individuen, die neben den drei Kielen keine deutlich ausgebildeten Radialstreifen besitzen, die übrige bedeutende Zahl hat deren aber mehrere, deren Anzahl bis zu sechs, selten bis zu zehn variiert. Die Radialstreifen beginnen erst in einiger Entfernung vom Wirbel und erreichen auch in den meisten Fällen den Rand der Schale nicht. Sie sind seltener zwischen dem Hauptkiel und dem ersten Nebenkiel und bedecken häufiger den vorderen Teil der Schale vom ersten Nebenkiel an, so daß derselbe in seltenen Fällen dicht radial gestreift erscheint."

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

„Nur ein Exemplar liegt mir vor, an welchem neben dem Hauptkiel nur ein Nebenkiel ausgebildet zu bemerken ist. Zwei andere haben nur an den Wirbeln die beiden Nebenkiele angedeutet und ist die übrige vordere Fläche glatt, ohne Radialstreifen und ungekielt."

„Die Oberfläche beider Schalen ist gewöhnlich mit konzentrischen, dicht nacheinanderfolgenden Zuwachsstreifen bedeckt. Diese sind an den Wirbeln sehr fein wulstförmig, sehr regelmäßig unter sich und mit dem Rande der Muschel parallel verlaufend. Sie erleiden auf den Nebenkielen eine Brechung unter einem stumpfen Winkel und wohl seltener eine Verdickung, so daß der Nebenkiel dann eine schwache Knotenreihe trägt. Auf dem Hauptkiel der linken Schale biegen sie allmählich um, ohne einer deutlichen Ausschweifung gegen den Außenrand der Schale, und verlaufen auf der Hinterfläche in der Richtung nach dem Wirbel. Auf dem Hauptkiel der rechten Schale dagegen sieht man die Zuwachsstreifen bedeutend nach außen hin abgelenkt, ausgeschweift und dann unter einem scharfen Winkel gebrochen. Entfernter von den Wirbeln werden die Zuwachsstreifen in der Regel je weiter zum Rande der Schale stärker und unregelmäßiger, so daß hier die Schale mit unregelmäßig blättrigen, konzentrischen Rippen bedeckt erscheint, die ohne bemerkbare Brechung über die Nebenkiele hinwegsetzen."

„Nur selten trifft man die Exemplare so vollständig, daß auch noch die oberste Schicht der Schale wohlerhalten ist. Diese besteht aus einem sehr dünnen Kalkhäutchen, welches mit sehr feinen leistenartigen konzentrisch verlaufenden Streifen bedeckt erscheint, die wohl in den meisten Fällen parallel sind mit den Zuwachsstreifen, doch sieht man sie nicht selten auch einen von der Zuwachsstreifung abweichenden Verlauf nehmen. Diese Streifen, deren neun bis zehn auf einer Breite von 3 *mm* zu zählen sind, anastomosieren sowohl auf der vorderen Fläche der Schale, wenn auch seltener, als auch auf dem Hauptkiele untereinander und werden so wie die Zuwachsstreifen in der Nähe der Wirbel auf den Nebenkielen gebrochen, während sie am Rande der Schalen ungebrochen über diese hinwegsetzen."

„Sowohl die konzentrischen Zuwachsstreifen als auch die Streifung der obersten Schalenschicht ist in allen mir vorgekommenen Fällen schöner und regelmäßiger auf der rechten als auf der linken Schale ausgebildet."

Daran schließt Stur eine Beschreibung der *Myophoria* aus der Bleiglanzbank von Hüttenheim, die ihm in Kittabdrücken vorlagen und hebt als Unterscheidungsmerkmal und zugleich Charakteristikum der fränkischen Form hervor, daß bei dieser „der zweite Nebenkiel" stets nur in der Wirbelgegend entwickelt sei und etwa in der Mitte der Schalenbreite verschwinde. Dieses Merkmal soll nach Stur konstant sein und so die Hüttenheimer *Myophoria* einen Übergang zu *My. transversa* herstellen. Letztere aber zeichnet sich dadurch aus, wie ja bereits Sandberger hervorhob, daß sie stets nur zwei Kiele, einen Haupt- und einen Nebenkiel, besitzt. Stur scheint es nun angezeigt, die besprochene Zwischenform als eigene Art aufzufassen, für die er den Namen *My. Sandbergeri* vorschlägt und nun folgende Reihe aufstellt:

My. transversa (1 Hauptkiel, 1 Nebenkiel);

My. Sandbergeri (1 Hauptkiel, 1 Nebenkiel, zweiter Nebenkiel nur in der Wirbelgegend);

My. Kefersteini (1 Hauptkiel, 2 vollständige Nebenkiele und 6—10 Radialstreifen auf der rechten Klappe.

In der Entgegnung Sandbergers, welche er den voranstehenden Ausführungen Sturs (Verhandl. 1866) gegenüberstellt, wird bloß neuerlich die vollkommene Übereinstimmung der Raibler und Hüttenheimer Formen behauptet, ohne der Beschreibung weitere Details hinzuzufügen.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Stur aber kommt im gleichen Jahre noch einmal auf die hier aufgerollten Fragen zurück, nachdem er anläßlich einer „Exkursion in die Umgegend von St. Cassian" am Schlernplateau etwa 30 Exemplare einer *Myophoria* aufgesammelt hatte, die er als *My. Okeni Eichwald* bezeichnet. Stur sagt über dieselbe: „Diese *Myophoria* vom Schlernplateau unterscheidet sich genau so wie die *Myophoria* aus der Bleiglanzschicht bei Hüttenheim von den Raibler Exemplaren der *My. Kefersteini* dadurch, daß der dritte Kiel der linken Schale in der Regel nur angedeutet ist und daß die zahlreichen Radialstreifen der rechten Schale fehlen, während die Merkmale der Hüttenheimer Art und der vom Schlernplateau so vollständig übereinstimmen, daß vorläufig wenigstens an eine Trennung nicht zu denken ist. Als ich für die Hüttenheimer Art den Namen *My. Sandbergeri* vorschlug, konnte es mir noch nicht bekannt sein, daß sie ident sei mit jener am Schlern, die schon früher von Eichwald *My. Okeni* benannt war, mein Vorschlag daher zurücktreten muß vor dem älteren Namen."

Parona beschreibt 1889 *My. Kefersteini* ebenfalls als dreirippig am Wirbel, fügt aber hinzu, daß sich die beiden vorderen Rippen, und von diesen wieder besonders die erste, häufig, bevor sie den Rand der Schale erreicht haben, verlieren. Die beigegebene Tafel zeigt unter Fig. 4 ein ziemlich typisches Stück, während, wie schon Bittner hervorhob, Fig. 5 und 6 seltenere Nebenformen darstellen, ebenso wie dies von Tommasis Fig. 2 auf Taf. III gesagt werden muß. Im Text aber hebt Tommasi hervor, daß die Berippung bei seinen lombardischen Exemplaren ebenso verschieden sei wie bei den Raibler Formen. Die Anzahl der Rippen schwanke auf der linken Klappe zwischen 1 und 3, auf der rechten aber von 1 bis 7 und 8. Es finden sich darunter aber auch nicht wenige Exemplare mit nur einem, dem hinteren Kiele, während die anderen beiden fehlen oder nicht bis zum Schalenrande verlaufen.

Wöhrmann und Koken geben zwar in ihrer bekannten Arbeit keine Abbildung von *My. Kefersteini*, aber deren recht genaue Beschreibung der Schalenoberfläche sei hier zum Vergleiche wiedergegeben:

„Beständig sind auf beiden Klappen außer dem Kiel eine die Kielfurche nach vorn begrenzende Rippe und eine zweite, welche sich zwischen dieser und dem Vorderrand in ziemlich gleichem Abstande einschiebt. Außerdem befinden sich auf dem steil beim Kiel abfallenden hinteren Teil eine weitere, ungleich stark entwickelte, ungefähr in der Mitte laufende, und ferner hinter dem Wirbel eine sehr kurze letzte Rippe, welche die kleine Lunula bildet. Diese Rippen laufen fast immer bis zum Rande, sind aber auf der linken Klappe, wie bereits Hauer beobachtet hat, stets stärker entwickelt und treten mehr hervor als auf der rechten, die überhaupt viel feiner und zarter verziert ist."

„Je dünnschaliger die Form, desto mehr ist die Neigung zur Bildung von mehr oder weniger weit vorlaufenden Sekundärrippen am vorderen Teil vorhanden, die meist auf der viel dünneren rechten Klappe zuerst und am zahlreichsten auftreten."

Außer dieser Charakteristik der Skulptur sei aber die im Original voranstehende Beschreibung der Umrisse usw. hier wiedergegeben:

„Schale ungleichklappig, und zwar ist die linke Klappe stets stärker entwickelt als die rechte, deren Wirbel von dem anderen deutlich überragt wird. Der Umriß wechselt sehr bedeutend, man findet gedrungene rundliche Formen, die durch Zwischenglieder mit quer langgezogenen verbunden sind. Am Schlern überwiegen die ersteren, was wahrscheinlich mit der starken Ausbildung der Schale zusammenhängt, denn die gestreckten Exemplare, welche in den Mergelbänken Raibls vorkommen, sind mit einer fast papierdünnen Schale ausgestattet."

„Mit der kräftigen Ausbildung der Schale geht natürlich auch eine ausgeprägtere Ober-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

flächenverzierung Hand in Hand, daher sind die Schlernformen ebenso wie die meisten südalpinen mit oft sehr scharfen Querrippchen verziert, die auf den hauptsächlich in Mergelbänken bei Raibl vorkommenden dünnschaligeren Exemplaren nur als Anwachsstreifen kenntlich sind. Dagegen sind bei letzteren sekundäre Längsrippen häufiger."

Gortani bringt zur Kenntnis der Skulptur von *My. Kefersteini* keine weiteren Beiträge und die beigefügten Abbildungen sind so mangelhaft, daß auch aus ihnen keine weiteren Schlüsse zu ziehen sind. Broili dagegen veröffentlicht wohl sehr gelungene Abbildungen, beschränkt sich aber im Text darauf, die ausgeprägte Entwicklung der Querrippchen hervorzuheben, doch verdanke ich dessen Liebenswürdigkeit die Überlassung seines ganzen Materials von *My. Kefersteini* zu neuerlicher Durchsicht.

Auf den Tafeln XXX und XXXI ließ Bittner eine Anzahl von Formen von verschiedenen Lokalitäten und auch nicht ganz übereinstimmendem Äußeren abbilden, die aber nach dem bisherigen Gebrauche doch als *Myophoria Kefersteini* bezeichnet werden müssen. Es sind darunter Exemplare, die nebeneinandergestellt oft ziemlich erhebliche Unterschiede aufweisen. Dies veranlaßte mich, ein ganz bedeutendes Material — etwa 200 Exemplare — dieser Form einer genauen Prüfung zu unterziehen, um so die Variationsbreite von *Myophoria Kefersteini* kennen zu lernen. Zu diesem Zwecke untersuchte ich zunächst rund hundert Exemplare von Raibl selbst und da stellte sich bald heraus, daß dort eine große, anscheinend richtungslose Variabilität konstatiert werden müsse, daß jedoch die Grenze der Variabilität bereits enger gezogen werden kann und eine gewisse Richtung erkennen läßt, wenn man die Exemplare des gleichen Horizonts nebeneinander hält und miteinander sowie mit den nächstjüngeren vergleicht.

Diese Ausführungen mußten vorausgeschickt werden, bevor ich an die neuerliche Beschreibung von *Myoph. Kefersteini* herantrete, denn dies mag gleich im vorhinein erklären, weshalb sich vieles unter dem Namen *Myophoria Kefersteini* abgebildet und beschrieben findet, was von der Originaldiagnose doch recht erheblich abweicht. Als Originaldiagnose müssen wir in diesem Falle wohl die Beschreibung von Boué betrachten und somit daran festhalten, daß als *Myoph. Raibliana*, resp. *Kefersteini* eine dreirippige Form angesprochen werden muß. Solche dreirippige Formen aber, das heißt solche, die auf beiden Klappen nicht mehr und nicht weniger als drei Rippen aufweisen, kenne ich von Raibl nur aus der „Myophorienbank", wie sie in dem Profil von Suess bezeichnet wird, aber auch von dort, wie ich gleich hinzufügen will, nur in verhältnismäßig wenigen und seltenen Exemplaren, denn unter den fünfzig untersuchten Stücken aus der Myophorienbank fand ich bloß acht, also 16%, welche dieser Forderung entsprachen, während siebenundzwanzig, das ist 54%, wenigstens auf der linken Klappe die Dreizahl der Rippen erkennen ließen, wenn schon die rechte Klappe deren eine größere Zahl aufwies. Bei fünf Exemplaren (10%) sah man von den drei Rippen bloß die hinterste deutlich entwickelt, während die beiden anderen nur am Wirbel in Spuren erschienen, und bei den übrigbleibenden 20%, das sind zehn Stück, wurden auf beiden Klappen mehr als die drei Rippen gezählt.

Aus diesen wenigen Zahlen schon wird die große Variabilität der in Rede stehenden Form augenfällig und es befremdet nur, daß gerade ein dreirippiges Exemplar seinerzeit als Typus beschrieben wurde, nachdem doch das Auftreten von Schaltrippen in überwiegendem Maße vorzukommen scheint. Hierbei ist jedoch zu erwägen, daß in der Originaldiagnose Boués über die Übereinstimmung oder die Unterschiede der beiden Klappen überhaupt nichts erwähnt wird, ferner, daß auch in der Abbildung nur die linke Klappe wiedergegeben erscheint und daß somit der

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Charakterisierung auch nur diese Klappe zugrunde gelegen zu haben scheint. Ein Hinweis auf die Richtigkeit dieser Annahme scheint mir aber in dem Schlußsatze gelegen zu sein: „Espèce voisine, si ce n'est identique, du *Trigonellites vulgaris (Schl.)*“, und unter dem Eindrucke dieser Ähnlichkeit dürfte Boué die — jedenfalls ähnlichere — dreirippige linke Klappe für charakteristischer gehalten haben, während er die mit Schaltrippen verzierte rechte Klappe als individuelle Abweichung ansah und unberücksichtigt ließ. So ist auch bei Curioni, der eine dreirippige Form beschreibt, bloß eine linke Schale abgebildet. Braucht sonach nur die linke Klappe ein System von drei Rippen aufzuweisen, dann allerdings entsprechen 70% der mir vorliegenden Exemplare aus der Myophorienbank dieser Forderung und somit auch der Originaldiagnose. Danach würde aber auch das Exemplar Hauers ebenfalls hier einzureihen sein und nur jene wären als seltenere Nebenformen anzusprechen, welche nicht nur auf der rechten, sondern auch auf der linken Schale Schaltrippen aufzuweisen haben, während für die rechte Klappe der Wechsel Gesetz ist.

Schon aus dem Gesagten geht hervor, daß die Beschreibung Sturs vollauf zutreffend ist, und daß derselben daher nur wenig hinzugefügt werden kann.

Myophoria Kefersteini Münst. besitzt stets ein mehr oder weniger ungleichklappiges Gehäuse mit stark gewölbten, vorn abgestutzten, nach hinten etwas verlängerten Schalen. Die Wirbel sind kräftig, prosogyr und berühren einander über dem Schloßrande. Auf jeder Klappe zieht vom Wirbel zur hinteren Ecke ein deutlicher Kiel, der einerseits die größte Schalenwölbung präsentiert und von dem anderseits die Schale in sehr steilem Winkel zum oberen Hinterrande abfällt. Auf jeder Klappe befinden sich vor dem Kiele zwei Rippen, welchen noch akzessorische Radialstreifen sich zugesellen können.

Linke Klappe. Vom Wirbel zur hinteren Ecke verläuft ein kräftiger, gerundeter Kiel, der mit dem Abstande vom Wirbel an Dicke zunimmt. Davor verlaufen in 70% der Fälle vom Wirbel zum Unterrande zwei Rippen, und zwar derart, daß die Zwischenfelder zwischen den beiden Rippen, zwischen Kiel und hinterer Rippe und ebenso zwischen vorderer Rippe und dem Vorderrande ziemlich gleich groß erscheinen. Immerhin ist aber der Winkel, der vom Kiele und der hinteren Rippe gebildet wird, konstant um ein geringes größer als jener zwischen den beiden Rippen. Beide Rippen treten am Wirbel stets sehr deutlich und scharfkantig hervor, im weiteren Verlaufe jedoch über die Schalenbreite findet nicht selten eine Abschwächung der Rippen statt, die noch vor Erreichung des Unterrandes sogar bis zum Verlöschen derselben führen kann. Im allgemeinen ist dieser extremste Fall jedoch bei der hinteren Rippe eine große Seltenheit und man sieht dieselbe in der Regel auch am Unterrande, wenn auch nur als feine Linie oder schwache Aufwölbung in der Schale. Stets aber, wenn die hintere Rippe auch schon kaum mehr wahrgenommen werden kann, ist im Unterrande der Punkt markiert, wo sie denselben trifft; es ist dies der Punkt, der am weitesten nach unten vortritt, der Punkt, wo man im Verlaufe des Unterrandes von hinten nach vorn ein deutliches Abbiegen von der regelmäßigen sanften Kurve nach aufwärts wahrnimmt, und endlich kann von diesem Punkte zum Wirbel die größte Schalenhöhe gemessen werden. Die vordere Rippe gleicht vollständig der hinteren, nur ist sie in allem schwächer und so kommt es vor, daß bei manchen schwachgerippten Exemplaren, bei denen schon die hintere Rippe nur ganz wenig hervortritt, die vordere dann vollständig zu fehlen scheint. Es sind dies aber Ausnahmen und konnte nur bei 6% beobachtet werden. Ebenso selten ist es auch, daß beide Rippen so stark reduziert sind, daß man ihre Ansätze nur mehr am Wirbel deutlich erkennt und die Schale entweder vollkommen glatt erscheint oder nur, wenn man im Hin- und Herbewegen das Licht darauf spielen läßt, noch ganz feine Linien als letzten Rest erkennen läßt. Schließlich muß

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

hier noch jener, auch nicht häufigen Nebenformen Erwähnung geschehen, die außer der gewöhnlichen Berippung noch eingeschaltete Radialstreifen erkennen lassen. Ich will schon in der Terminologie die Abstufung in der Stärke der Entwicklung andeuten und spreche daher hier nicht von Rippen, sondern von Radialstreifen. Dieselben unterscheiden sich von den Rippen in verschiedener Beziehung recht gut: sie sind akzessorisch, sind nicht an einen bestimmten Ort gebunden, sondern sie treten gesetzlos und in verschiedener Anzahl auf einem der Zwischenfelder auf und können nur ein oder mehr Zwischenfelder gleichzeitig in Anspruch nehmen, sie sind zumeist schwächer als die eigentlichen Rippen und beginnen mit den seltensten Ausnahmen entfernt vom Wirbel. In dem vorliegendem Material gehören zehn Exemplare, das ist 20%, zu den angeführten Nebenformen. Am häufigsten, bei vier Exemplaren, findet sich ein Radialstreif zwischen beiden Rippen, der in einem Falle ebenso kräftig wird wie diese Rippen und auch schon am Wirbel beginnt. Im übrigen verteilen sich die Radialstreifen auf alle drei Zwischenfelder an Zahl und Häufigkeit ziemlich gleichmäßig. Als Extrem sei noch angeführt, daß bei einem Exemplar zwischen Kiel und hinterer Rippe fünf bis sechs solcher Radialstreifen gezählt werden können.

Auf der linken Klappe sieht man sonach neben dem kräftigen Kiele in der Regel zwei Rippen, die nur selten vor Erreichung des Unterrandes verlöschen, und wenn dieselben auch reduziert sind, so bleiben doch beide stets am Wirbel sichtbar. Außerdem existiert noch eine seltenere Nebenform, die außer den Rippen unregelmäßige Radialstreifen erkennen läßt. Der Abfall vom Kiele zum Hinterrande ist, wie bereits gesagt, stets sehr steil, am Wirbel meist so steil, daß dort ein rechter oder sogar spitzer Winkel gebildet wird, der sich mit der Entfernung immer mehr abstumpft, so daß schließlich der hintere Rand über das Ende des Kieles etwas vortritt. Auf der Hinterfläche gewahrt man gewöhnlich zwei nicht besonders regelmäßige wulstige, distal sich verbreiternde Radialstreifen, zwischen welchen eine flache Furche eingebettet erscheint. Der eine der beiden Radialstreifen, die vom Wirbel im Bogen zum Hinterrande verlaufen, ist meist so kräftig, daß er schon als Rippe bezeichnet werden könnte, bald ist aber der vordere, bald der hintere in der Weise verstärkt. Dort aber, wo diese Rippe den Hinterrand trifft, sieht man im Umrisse eine deutliche Ecke, da von diesem Punkte an der Hinterrand seine ursprüngliche Richtung verläßt und direkt zur hinteren Ecke sich hinabzieht. Außer den beiden Radialstreifen können akzessorisch davor oder dahinter noch zwei oder drei schwache solche Streifen erscheinen. Vom Wirbel bis zur Rippe reicht gewöhnlich die Rundung des Kieles und dann erst bricht die Schale in sehr steilem Winkel zum Hinterrande ab.

Rechte Klappe. Auch hier zieht vom Wirbel zur hinteren Ecke ein deutlicher, kräftiger Kiel, der aber zum Unterschiede von jenem der linken Klappe, der breit und gerundet ist, schmal und scharfkantig gebaut erscheint und im ganzen einen weniger kräftigen Eindruck macht als jener der linken Klappe, wie überhaupt die Berippung rechts im allgemeinen zarter ist als links. Auch rechts sieht man vor dem Kiele zwei Rippen über die Schale verlaufen, welche die Schalenoberfläche in gleicher Weise aufteilen wie links; auch hier ist der Winkel zwischen Kiel und hinterer Rippe in der Regel größer als jener zwischen beiden Rippen. Was aber links die Ausnahme war, ist hier die Regel, nämlich, daß außer den Rippen noch Radialstreifen die Oberfläche zieren. Nur bei 16% (acht Stück) sind keine solchen Radialstreifen nachweisbar, während bei drei Exemplaren (6%) die Rippen nur am Wirbel wahrgenommen werden können. Die übrigen rund 80% haben alle Radialstreifen. Natürlich gibt es dabei wieder die verschiedensten Kombinationen, doch zeigen auch hier die Radialstreifen die oben beschriebenen Eigenschaften, welche sie von den Rippen leicht unterscheiden lassen. Man sieht da Exemplare, die ein oder mehrere Radialstreifen auf ein

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

oder mehreren Zwischenfeldern aufzuweisen haben, und zwar wurden alle Kombinationen in so ziemlich gleicher Anzahl gefunden.

Die Hinterfläche fällt vom Kiele, besonders am distalen Ende ein klein wenig sanfter zum Hinterrande ab als links. An Skulptur sieht man auch hier ein paar Radialstreifen von wechselnder Zahl, doch sind dieselben, dem Charakter der rechten Klappe entsprechend, viel schwächer entwickelt und verschwommener als links.

Was bezüglich der Oberfläche der Schalen, besonders bezüglich der Anwachsstreifung und der Epidermis beobachtet werden kann, wurde von Stur l. c. in so vorzüglicher Weise dargelegt, daß eine neue Beschreibung bloß wie eine Wiederholung erschiene, und hier daher auf die Ausführungen Sturs verwiesen werden möge.

Das Verhältnis der beiden Klappen zueinander sei aber hier noch einer kurzen Besprechung unterzogen. In der Literatur finde ich bloß bei Wöhrmann und Koken einen Hinweis darauf, daß *My. Kefersteini* stets ungleichklappig ist, und zwar, daß der Wirbel der linken Klappe jenen der rechten stets deutlich überragt. Meine Messungen ergaben nun, daß diese Eigentümlichkeit ausnahmslos bei allen doppelklappigen Exemplaren zu erkennen ist, und daß infolgedessen die Höhen der beiden Schalen stets um 1 bis 2 *mm* zugunsten der linken Klappe differierten. Dies ist aber nicht der einzige Unterschied, sondern der größeren Höhe entspricht auch vollkommen regelmäßig die größere Dicke der linken Valve. Weiters konnte festgestellt werden, daß der Wirbel der rechten Schale stets, wenn auch nur um den Bruchteil eines Millimeters, weiter nach vorn gerückt erscheint, wodurch sich der Abfall der Hinterseite gegen den hinteren Rand etwas sanfter gestaltet. Schließlich sei noch der auffallenden Erscheinung Erwähnung getan, daß die Rippen der beiden Klappen fast niemals vollkommen genau am Unterrande aufeinandertreffen, *My. Kefersteini* also, wie man sich bei Brachiopoden ausdrücken würde, keine „cincte Berippung" besitzt. Dieser Umstand wird dadurch veranlaßt, daß auf der rechten Klappe die Winkel zwischen Kiel und Rippe, respektive zwischen den beiden Rippen stets um ein paar Grade größer sind als links, wobei von der verschwindenden Zahl der Ausnahmen — 1% — abgesehen werden kann, zumal auch eine leichte Schalenverdrückung eine solche scheinbare Abweichung zu erzeugen imstande wäre. Meist sieht man die beiden Kiele einander vollständig entsprechen, während die, von rückwärts gezählt, erste Rippe der rechten Klappe, wie dies am Unterrande sehr leicht sichtbar ist, weiter vorn endet, ebenso wie dies bei der vorderen Rippe der Fall ist. Ausnahmsweise kann man aber auch beobachten, daß die hinteren Rippen links und rechts am Rande genau einander entsprechen und doch eine Ungleichheit der Zwischenfelder vorhanden ist; dann aber gewahrt man, daß der schmale Kiel der rechten Klappe etwas weiter hinten endet, was dadurch möglich wird, daß derselbe als Gegenstück zur breiten Aufwölbung des linken Kieles einen gewissen Spielraum hat. Auch in diesem Falle endet der vordere Kiel rechts weiter vorn als links.

Die bisher besprochenen Exemplare von *M. Kefersteini* stammten sämtlich aus der Hauptmyophorienbank von Raibl. Es wird aber dort *My. Kefersteini* auch noch in anderen Horizonten gefunden, und zwar liegen mir an vierzig Exemplare vor, die als „lose Petrefakten im Liegenden der *Corbula*-Schichten", also an der Basis der Torer Schichten gefunden wurden, und außerdem ein Exemplar, das von Prof. Diener in den Torer Schichten selbst aufgesammelt wurde. Die Stücke aus dem Liegenden der *Corbula*-Schichten sind durchweg doppelklappig und besitzen eine auffallend dünne Schale, welche bei etwas korrodierten Exemplaren rasch bis auf den Steinkern durchgerieben erscheint. Bei diesen sieht man auf der linken Klappe stets deutlich zwei Rippen, die nur selten schon vor Erreichung des Unterrandes verlöschen. Eingeschaltete Radialstreifen findet man nur

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

selten und wenn solche auftreten, so sind dieselben zart, beginnen stets entfernt vom Wirbel, verlöschen häufig sehr rasch und werden von parallelen Streifen vikarierend abgelöst. In der allgemeinen Ausbildung — Höhe, Dicke, Stärke der Skulptur — unterscheidet sich hier die rechte Klappe ebenso von der linken, wie es oben beschrieben wurde. Dagegen finde ich unter den vorliegenden Stücken kein einziges Exemplar, das keine eingeschalteten Radialstreifen besitzen würde. Die meisten besitzen zwei solcher Radialstreifen zwischen den Rippen, dazu gesellen sich aber vor und hinter dem Rippenpaare noch andere Radialstreifen, so daß eine ganze Anzahl von Exemplaren vorliegt, bei welchen auf jedem der drei Zwischenfelder je zwei eingeschaltete Streifen sichtbar sind. Was im voranstehenden bezüglich der Ausbildung der Hinterseite sowie bezüglich des Verlaufes von Kiel und Rippen von den Exemplaren aus der Hauptmyophorienbank gesagt wurde, gilt in vollem Umfange auch von den Stücken aus dem Liegenden der *Corbula*-Schichten. Im allgemeinen sind diese etwas schlanker gebaut, weshalb die Länge stets nahezu das Doppelte bis zum Zweieinhalbfachen der Dicke beträgt und auch die Höhe häufig das Doppelte der Dicke erreicht oder sogar ein wenig übertrifft.

An dem von Diener aufgesammelten Exemplar aus den Torer Schichten sieht man auf der linken Klappe die gewohnten beiden Rippen, wenn dieselben auch nur sehr zart gebaut sind. Ebenso zeigt die rechte Klappe beide Rippen, von welchen aber die vordere den Unterrand der Schale nicht erreicht, sondern früher verlöscht. Eingeschaltete Radialstreifen können auch in diesem Falle beobachtet werden, und zwar verläuft ein solcher zwischen den beiden Rippen und ist ebenso kräftig wie die Rippen, so daß man ihn direkt als Schaltrippe bezeichnen könnte. Ein anderer Radialstreif ist auf der vorderen Schalenpartie, und zwar vor der vorderen Rippe sichtbar. Die Hinterseite läßt auf der linken Klappe eine deutliche Rippe erkennen, vor welcher eine schwache Furche und ein Radialstreif vom Wirbel zum Rande zieht. Auf der Hinterseite der rechten Klappe dagegen sieht man vier sich mit der Entfernung vom Wirbel verbreiternde und divergierende, etwas wulstige Radialstreifen verlaufen. Bezüglich der Winkel, welche die Rippen miteinander, respektive mit dem Kiele bilden, wäre hervorzuheben, daß dieselben hier auf der rechten Klappe ungewöhnlicherweise kleiner sind als auf der linken. Dagegen bewegt sich das Verhältnis der verschiedenen Dimensionen zueinander in den gewohnten Größen. Höhe und Länge sind nahezu gleich und beide übertreffen die Dicke etwa um die Hälfte.

Hiermit wären nun also sämtliche mir von der Lokalität Raibl vorliegenden Exemplare der *My. Kefersteini* besprochen (vgl. Taf. XXX, Fig. 6—8 und 10—12). Wir sehen, diese Art geht von der Hauptmyophorienbank bis hinauf in die Torer Schichten und wenn dieselbe auch eine sehr große Variabilität besitzt, so hat man doch nur wenige Anhaltspunkte, um eine progressive Veränderung feststellen zu können. Nehmen wir aber aus der voranstehenden Beschreibung das Wesentliche heraus, so kommt man zu etwa folgender Charakteristik:

Myophoria Kefersteini Münst. besitzt eine ungleichklappige Schale, und zwar ist die linke Klappe stets um ein geringes höher und dicker als die rechte. Höhe und Länge der Schale ist annähernd gleich und übertrifft die Dicke etwa um die Hälfte. Auf der linken Klappe verlaufen außer dem Kiele zwei Rippen vom Wirbel zum Unterrande, während auf der rechten Klappe der Kiel schärfer und die Rippen zarter ausgebildet sind und sich außerdem Radialstreifen in verschiedener Anzahl und regellos verteilt auf die drei Zwischenfelder einstellen. Die Hinterseite zeigt auf der linken Schale eine Rippe, die meist von einer Furche und einem Radialstreif begleitet wird, während dementsprechend auf der rechten Klappe bloß unregelmäßige und undeutliche Radialstreifen verschiedener Zahl zu beobachten sind. Vom Kiele reicht die Rundung zumeist bis zur

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

hinteren Rippe, um von da ab sehr steil, unter dem Wirbel sogar meist übergeneigt, zum Hinterrande abzufallen. Sowohl jener Punkt, wo die Rippe der Hinterseite den Hinterrand, als jener Punkt, wo die hintere Rippe der Breitseite den Unterrand trifft, wird durch eine deutliche Ecke im Umrisse bezeichnet.

Wenn hiermit der Typus der *Myophoria Kefersteini* charakterisiert sein mag, so paßt diese Beschreibung ja ebensogut auf das Original Boués als auf jenes von Hauer, welches sonach immerhin noch hierhergestellt werden muß, wenn auch die selten große Anzahl von eingeschalteten Radialstreifen auf der rechten Klappe auffällt. Diesbezüglich ist es mir überhaupt nicht möglich, eine Grenze zu ziehen, da ja prinzipiell das Auftreten von Radialstreifen auf der rechten Klappe die Regel und im Gegenteil das Fehlen derselben die Ausnahme ist. So könnte man denn gerade jene Exemplare, welche auf der rechten Klappe die beiden Rippen allein aufweisen, als eigene Varietät abtreten und etwa als ***var. formalis*** bezeichnen. Jene anderen aber, bei welchen eine oder auch beide Rippen bloß am Wirbel in Spuren erhalten sind, während die Schale vor dem Kiele glatt erscheint, könnten mit dem Namen ***var. nuda*** belegt werden. Ebenso wäre es vielleicht angezeigt, das andere Extrem, das heißt jene Formen, welche nicht nur auf der rechten, sondern auch auf der linken Klappe eingeschaltete Radialstreifen tragen, als eigene Varietät abzutrennen und etwa als ***var. multiradiata*** zu bezeichnen.

Der Typus sowohl als die erwähnten Varietäten kommen nebeneinander in der Hauptmyophorienbank vor. Das von Diener in den Torer Schichten aufgesammelte Exemplar muß ebenfalls zum Typus gerechnet werden, dagegen sind jene Stücke, welche als lose Petrefakten aus dem Liegenden der *Corbula*-Schichten stammen, vielleicht wieder als eigene Varietät abzuscheiden. Dieselben zeigen, wie erwähnt, links stets zwei Rippen neben dem Kiele und außerdem nur Spuren von Radialstreifen, während dieselben rechts zumeist in großer Anzahl auftreten; der hauptsächliche Unterschied liegt aber in der großen Schlankheit, weshalb ich diese Formen auch als ***var. tenuis*** bezeichnen möchte, wobei ich es dahingestellt lasse, ob es richtiger wäre, dieselben, weil in etwas jüngeren Schichten auftretend, als Mutation anzusprechen, wovon mich nur der Fund aus den Torer Schichten abhält, der es wahrscheinlich erscheinen läßt, daß man es hier nur mit Standortsvarietäten zu tun hat.

Aus den Pachycardientuffen der Seiser Alpe liegen mir die 23 Exemplare des Münchner Materials vor, welche mir Dr. Broili in dankenswerter Weise zur Untersuchung übersandte. Leider befindet sich darunter nicht ein doppelklappiges Exemplar, so daß das Verhältnis der beiden Klappen in ihren einzelnen Dimensionen nicht festgestellt werden konnte, um so weniger, als die meisten Stücke auch am Unterrande oder am Hinterrande mehr oder weniger gebrochen sind. Im allgemeinen natürlich stimmen all diese Exemplare mit den Stücken aus Raibl sehr gut überein. Wenn man aber speziell die Berippung ins Auge faßt, so ist es sehr auffällig, daß die vollberippten Formen, das heißt jene, welche auch Radialstreifen aufzuweisen haben und die bei Raibl stets in Überzahl auftreten, hier vollständig fehlen, und daß auch die linken Klappen zu dem schwachgerippten Typus zählen. An den zwölf untersuchten linken Klappen konnte stets nur die hintere Rippe als deutlich entwickelt und über die ganze Schale verlaufend beobachtet werden. Die vordere Rippe aber verläuft entweder, aber nur in seltenen Fällen auch über die ganze Schalenbreite, doch dann nur als sehr zarte Aufwölbungslinie (siehe Fig. 35 bei Broili, Taf. XXVII). In den meisten Fällen aber verläuft die vordere Rippe höchstens bis zur Hälfte der Schalenbreite oder sie ist gar nur in einem kurzen Reste am Wirbel sichtbar. Unter den elf untersuchten Exemplaren der rechten Klappe sind sogar jene Stücke selten, an welchen die hintere Rippe als feiner Streif über die ganze Schalenbreite verfolgt werden kann,

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

da sie zumeist schon auf der halben Strecke verlöscht oder bei einzelnen Exemplaren sogar nur am Wirbel sichtbar ist. In diesen Fällen ist daher die Schale der rechten Klappe vor dem Kiele, der immer auf beiden Klappen deutlich und kräftig entwickelt erscheint, vollständig glatt, da die vordere Rippe hier stets nur in einem schwachem Rest am Wirbel erscheint. Der Abfall der Schalen vom Kiele zum Hinterrande ist stets sehr steil, unter dem Wirbel sogar so steil, daß die Schale hier etwas gegen einwärts fällt. Die Hinterseite besitzt stets, wenn auch nicht immer besonders kräftig, die mittlere Rippe, an welche sich nach hinten die Furche und der Radialstreifen anschließen. Bei der rechten Klappe aber ist die Hinterfläche zumeist ganz glatt und nur in zwei Fällen wurden zwei wulstige Radialstreifen beobachtet. Alles in allem genommen, haben wir hier zwar noch eine links dreirippige Form kennen gelernt, rechts aber ist die stets schwächer auftretende Berippung so sehr abgeschwächt, daß sie sogar auf der Schalenfläche ganz verschwinden kann, während eingeschaltete Radialstreifen vollständig fehlen. Zu bemerken wäre noch, daß die Exemplare der Pachycardientuffe wohl zu den schlankeren Formen gerechnet werden müssen, und ferner, daß dieselben, von wenigen Ausnahmen abgesehen, im Durchschnitte an Größe kaum das Mittelmaß der Raibler Stücke erreichen. Besonders augenfällig wird aber bei den Broilischen Exemplaren die schwache Entwicklung der Rippen neben den Raibler Formen und danach müssen die meisten derselben zur *var. nuda* gerechnet werden, wenn auch vielfach Übergänge zur *var. formalis* darunter vorkommen. Schon aus dieser Unsicherheit geht hervor, daß die Abtrennung von Varietäten in diesem Falle nichts Gegebenes, sondern etwas Künstliches ist, und daß mit der Varietätsbezeichnung eben nur gewisse Typen herausgegriffen, aber nicht streng gegeneinander abgegrenzt werden können, da alle durch Übergänge miteinander verbunden sind.

Anschließend hieran wären nun die Vorkommnisse aus den roten Raibler Schichten des Schlernplateaus zu besprechen (vgl. Taf. XXX, Fig. 13—16), nachdem ja die Pachycardientuffe der Seiser Alpe von den Schlernplateauschichten überlagert werden und in diesem somit unbedingt die Nachkommen aus den Pachycardientuffen gefunden werden müssen. Vom Schlernplateau konnte ich dreißig zum Teil doppelklappige Exemplare untersuchen. Bei allen Exemplaren konnte das Vorhandensein von einem Kiele und zwei Rippen beobachtet werden, wenn auch die vordere Rippe zumeist sehr schwach entwickelt ist und häufig bereits in der Mitte der Schalenbreite verlöscht. Auf der rechten Klappe dagegen konnten nur an einem Exemplar beide Rippen als deutlich entwickelt bezeichnet werden. Bei mehr als 60% aber fand sich auch die hintere Rippe nur als feiner Radialstreif, während die vordere entweder nur als kleiner Rest am Wirbel erscheint. Bei den übrigen mehr als 30% endlich war die Schale vor dem Wirbel ganz glatt, höchstens daß am Wirbel noch Spuren der Rippe erkannt werden konnten. Im Baue und an der Skulptur der Hinterseite läßt sich kein Unterschied gegenüber der voranstehend beschriebenen Formen erkennen. Der Abfall vom Kiele zum Hinterrande ist sehr steil, distal sich abflachend, am Wirbel dagegen übergeneigt. Links sieht man stets mehr oder minder deutlich eine Rippe verlaufen, welche an ihrer Vorderseite von einer flachen Kurve begleitet wird. Rechts ist die Hinterseite der Schale entweder ganz glatt oder es sind darauf zwei bis drei undeutliche Radialstreifen zu beboachten. Zu bemerken wäre noch, daß, soweit Rippen vorhanden sind, auch hier der Winkel zwischen dem Kiele und der hinteren Rippe auf der rechten Klappe den links an Größe etwas übertrifft. Die Dimensionsverhältnisse bewegen sich in den gewohnten Grenzen; die Länge ist etwas bedeutender als die Höhe und übertrifft die Dicke um die Hälfte bis um das Doppelte. Die linke Klappe ist, wie aus dem Gesagten ersichtlich, stets stärker skulpturiert, sie ist es aber auch, welche stets die größere Höhe und größere Dicke aufweist. Wir sehen sonach, daß die Nachkommen der Myophorien aus den Pachycardientuffen wieder

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

durchweg schwachgerippte Formen sind. Ein einziges Exemplar, welches rechts noch beide Rippen deutlich entwickelt sehen läßt, wäre als *var. formalis* zu bezeichnen (Taf. XXX, Fig. 13), während alle anderen der *var. nuda* zugerechnet werden müßten. Immerhin tritt aber eine Eigentümlichkeit hier etwas stärker hervor, die bereits bei Exemplaren aus den Pachycardientuffen mitunter angedeutet beobachtet werden kann. Ich meine damit die Erscheinung, daß bei manchen Exemplaren die linke Klappe noch regelmäßig die beiden Rippen erkennen läßt, während rechts schon soweit Reduktion eingetreten ist, daß die Merkmale der *var. nuda* vorliegen. Falls man diesen Typus als Zwischenform zwischen der *var. formalis* und der *var. nuda* eigens hervorzuheben und festzulegen geneigt ist, könnte hierfür die alte Benennung Eichwalds als Varietätsbezeichnung ***(var. Okeni Eichw.)*** Platz greifen, da dessen Original ja auch aus den Schlernplateauschichten stammt, wenn es auch zufällig eine, für diese Lokalität seltenere, dreirippige rechte Klappe war.

Hiermit wären die Vorkommnisse aus den Tiroler und Kärntner Südalpen erschöpft und es erübrigt nun noch jene Exemplare einer Besprechung zu unterziehen, welche mir aus östlicher gelegenen österreichischen Fundpunkten vorliegen. So finden sich auf Taf. XXXI, Fig. 3—6, vier verschiedene Exemplare aus Lesno brdo in Krain und außerdem besitzt unsere Sammlung noch weitere acht Exemplare des gleichen Fundortes, welche von Dr. Kossmat aufgesammelt wurden. Zunächst ist es wieder eine große Variabilität, welche in die Augen springt; man sieht da sehr aufgeblähte Stücke mit stark gekrümmter Oberfläche, daneben wieder sehr flache Exemplare sowie alle Übergänge. So ist das Original zu Fig. 5 eine recht flache Schale mit ziemlich wenig steil abfallender Hinterseite und vorgezogenem Wirbel. Die Rippen sind in der Zweizahl vorhanden, wenn die vordere gegen den Unterrand hin auch recht schwach wird. In Fig. 6 ist auch eine linke Klappe des gleichen Fundortes abgebildet, dieselbe hat jedoch ein grundverschiedenes Aussehen. Sie ist nicht nur stärker gewölbt, sondern ihre Dimensionen: Höhe und Länge stimmen auf den Millimeter genau überein (in der Zeichnung ist die Länge um ca. 5 *mm* zu groß gezeichnet) und schließlich ist auch die Skulptur recht abweichend, da die gewöhnliche vordere Rippe beiderseits von je einer ebenso starken akzessorischen Rippe begleitet wird und dadurch dies Exemplar schon zur *var. multiradiata* gestellt werden muß. Das Original zu Fig. 4 wieder ist ganz außergewöhnlich stark gewölbt mit sehr steilem hinteren Abfall und nur ganz zart angedeuteten Rippen, welche aber immerhin über die ganze Schalenbreite verlaufen. Von rechten Klappen ist nur ein Exemplar, Fig. 3, abgebildet. Dasselbe ist wieder eine von den flachen Formen mit mäßigem hinteren Abfall und zwei wenig kräftigen, aber doch über die ganze Schale verlaufenden Rippen — *var. formalis*. Diese Bildung scheint aber eine Ausnahme zu sein, denn unter den übrigen mir vorliegenden rechten Klappen sehe ich keine gleich entwickelten. Bei allen ist zumindest die vordere Rippe stark reduziert und auf den Wirbel beschränkt, bei vielen erstreckt sich diese Reduktion aber auch auf die hintere Rippe, so daß all diese Schalen der *var. nuda* oder, wenn wir dreirippige linke Klappen voraussetzen (leider finden sich in meinem Material keine doppelklappigen Exemplare), der *var. Okeni* zugerechnet werden müssen. Es ist somit auch bei Lesno brdo in Krain das Vorkommen der typischen *Myophoria Kefersteini* nicht festgestellt, sondern in dem vorliegenden Material konnte nur ein Exemplar der *var. multiradiata*, eines der *var. formalis* und mehrere der *var. nuda*, respektive auch der *var. Okeni* nachgewiesen werden. Unter Fig. 2 ist aber eine weitere rechte Klappe aus Krain abgebildet, das als Fundortsangabe den Vermerk trägt: Kohlenschurfbau im Kremenski Potok bei Ligoina nordöstlich von Ober-Laibach. Es ist dies ein Stück, das im Baue und in den Umrissen vollständig dem in Rede stehenden Formenkreis entspricht, und als auffallend wäre höchstens hervorzuheben, daß der Vorderrand der Schale etwas mehr vorgezogen erscheint.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Die Skulptur ist ebenfalls ziemlich typisch. Vor dem scharfen Kiele sieht man zwei, allerdings ziemlich zarte Rippen; zwischen ihnen sind drei noch zartere und stellenweise unterbrochene Radialstreifen eingeschaltet und ebenso ist die vorderste Schalenpartie vor der vorderen Rippe mit fünf bis sechs solcher zarter Streifen bedeckt, während zwischen Kiel und hinterer Rippe nur auf ein ganz kurzes Stück ein Radialstreif angedeutet erscheint.

Bittner hat seinerzeit auf Taf. XXXI zum Vergleiche eine Anzahl Stücke von lombardischen Fundorten abbilden lassen. So sehen wir zunächst unter Fig. 7 ein Exemplar von Tolline (Lago d'Iseo). Dasselbe ist zwar von ziemlich ansehnlicher Größe, weist aber im übrigen eine große Ähnlichkeit mit den Stücken aus Lesno brdo auf. Die Schale ist ziemlich flach, der Abfall nach hinten infolgedessen nur am Wirbel steil, sonst mäßig. Es ist eine linke Klappe mit gerundetem kräftigen Kiele, während die beiden Rippen nur in Resten am Wirbel zu erkennen sind und so diese Form als ein extremes Exemplar der *var. nuda* angesprochen werden muß. Von dem gleichen Fundpunkte besitzt unsere Sammlung noch vier weitere Exemplare, darunter zwei beidklappige, welche in Umriß und an Dicke den Raibler Stücken aus der Hauptmyophorienbank recht nahe stehen. Bei dem einen derselben ist die linke Schale ganz glatt, während die rechte bis zur halben Schalenbreite sehr feine Rippenlinien erkennen läßt. Das andere doppelklappige Exemplar dagegen, welches die feinere Oberflächenskulptur, Zuwachsstreifen usw. sehr gut erhalten zeigt, besitzt auf jeder Klappe eine sehr deutliche hintere Rippe, die bis zum Unterrande verläuft, während die vordere Rippe beiderseits nur in der Wirbelgegend wahrgenommen werden kann. Die rechte Klappe eines großen Individuums zeigt in Länge und Höhe vollkommen die gleichen Dimensionen und erinnert daher an das Original zu Fig. 6 von Lesno brdo, mit dem Unterschiede, daß bei unserem Stücke von Tolline die Schale ganz glatt ist und nicht einmal am Wirbel Spuren von Rippen erkennen läßt. Schließlich ist noch die linke Klappe eines Jugendexemplars von nur 20 *mm* Länge und 17 *mm* Höhe zu erwähnen, die jedoch auch die beiden Rippen nur in der oberen Hälfte der Schalenbreite erkennen läßt und somit anzeigt, daß für diesen Fundort entschieden die *var. nuda* bezeichnend ist, nachdem die Anlage zur Reduktion der Rippen schon bei einem so jungen Individuum nachgewiesen werden kann. Als auffallend sei schließlich noch hervorgehoben, daß auch die Exemplare mit ganz glatter Schalenoberfläche noch die ursprüngliche Anlage einer hinteren Rippe dadurch erkennen lassen, daß die Stelle, wo diese Rippe den Unterrand treffen sollte, stets durch eine etwas vortretende stumpfe Ecke im Verlaufe des Unterrandes gekennzeichnet erscheint. Vor dieser Ecke zieht der Rand in starker regelmäßiger Krümmung zum Vorderrand, dahinter aber, das heißt zwischen dieser Ecke und dem Kielende ist er stets mehr oder weniger deutlich eingebuchtet.

Fig. 8 der Taf. XXXI zeigt eine linke, sehr gut erhaltene Klappe mit der Fundortsbezeichnung: Zone St. Antonio. Der Umriß ist regelmäßig, der hintere Abfall ziemlich steil mit gut ausgeprägter medianer Rippe und begleitender Furche, der Kiel ist kräftig und die beiden Rippen, wenn auch nicht besonders stark, sind doch hinreichend deutlich. Höhen- und Breitendimension sind ident und die vordere Schalenfläche zwischen der vorderen Rippe und dem Vorderrande wird von zwei dicht nebeneinanderverlaufenden Radialstreifen median geteilt, derart das vorliegende Exemplar als *var. multiradiata* charakterisierend.

Von Col di Zambla liegt ein Gesteinsstück mit drei verschiedenen Valven der *Myophoria Kefersteini* vor, von welchen eine rechte Klappe unter Fig. 9 auf Taf. XXXI abgebildet erscheint. Dieselbe läßt zwischen den beiden Rippen und ebenso vor denselben einen überzähligen Radialstreif erkennen. Eine fast gleichgroße linke Klappe auf demselben Gesteinsstück zeigt dagegen

9*

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

nur die beiden regulären Rippen in recht deutlicher Ausbildung, so daß wir, wenn wir die beiden Klappen zusammenhalten, ein recht typisches Exemplar einer *Myophoria Kefersteini* vor uns haben. Abweichend wäre nur, daß beide Valven ziemlich flach, der hintere Abfall daher wenig geneigt und ziemlich stark über den Kiel hinaus vortretend erscheint. Diese Abweichung kann jedoch auch eine Folge mechanischer Einwirkung sein, da die besprochenen Fossilien in einem ziemlich stark gepreßten Mergelschiefer auftreten. Die dritte Schale ist die rechte Klappe eines Jugendexemplars, doch auch an diesem Stücke sieht man zwischen den beiden Rippen bereits den Ansatz zu einem Radialstreif.

Von Mte. di Blum (Clusone) finden sich auf Taf. XXXI unter Fig. 10 und 11 zwei verschiedene Exemplare abgebildet. Fig. 10 zeigt eine rechte Klappe mit sehr scharfem Kiel, von welchem aus die Hinterseite übergeneigt zum Hinterrande zieht. Die Schale ist nur wenig gewölbt und vollkommen glatt, nur am Wirbel sind noch die Ansätze der beiden Rippen erhalten. Man hätte es sonach hier mit der *var. nuda* zu tun. Dennoch weist die vorliegende Klappe einige Merkmale auf, welche sie etwas fremd erscheinen lassen; und zwar ist es besonders der Umstand, daß die Schale eben zu glatt ist, das heißt es fehlt ihr trotz vorzüglicher Erhaltung vollständig die feinere Skulptur, besonders die „Querstäbchen", und es sind bloß die Anwachsstreifen vorhanden, welche auch nur in sehr geringem Maße hervortreten. Das Original zu Fig. 11 ist beidklappig, aber auseinandergefallen, so daß das Bild der Hinteransicht des geschlossenen Exemplars künstlich hergestellt werden mußte. Auch bei diesem Stücke ist beiderseits die Schale vor dem Kiele auffallend glatt. Die Rippenansätze sind auch an den Wirbeln nur wenig sichtbar, dagegen sind die Zuwachsstreifen wenigstens teilweise kräftiger und auf der rechten Klappe sieht man, wenn auch nur in ganz schwachen Spuren, ungefähr in halber Schalenhöhe drei oder vier ganz schwache Radialstreifen, die nach unten wieder verschwinden. Soweit würden die beiden Exemplare vom gleichen Fundorte ziemlich übereinstimmen; dennoch ist auch zwischen ihnen ein sehr auffallender Unterschied bemerkbar. Fig. 10 zeigt ein Stück mit den gewohnten Verhältnissen von Höhe und Länge zueinander, nur die Dicke kann als unternormal bezeichnet werden. Das doppelklappige Exemplar dagegen zeigt vollkommen abweichende Dimensionen. Die Höhe (43 *mm*) übertrifft die Länge (37 *mm*) nicht unbedeutend, was bei keinem anderen Stücke noch gefunden wurde, und die Dicke (30 *mm*) reicht wieder nahe an die Längendimension heran. Diese Verhältnisse sind so auffällig und so abnorm, daß es vielleicht angezeigt erscheinen mag, für diese Form eine eigene Varietätsbezeichnung ***(var. perversa)*** zu gebrauchen, obgleich andere Merkmale vollständig mit den Vorkommnissen an *Myoph. Kefersteini* übereinstimmen. So ist auch in diesem Falle die linke Klappe höher und dicker als die rechte; der hintere Abfall ist ungemein steil — rechts stärker noch als links — und auf der Hinterfläche gewahrt man Spuren von Radiallinien. Wird aber diese Form als eigene Varietät aufgefaßt, so würde das Original zu Fig. 10 als Übergang zu regulärereren Formen betrachtet werden können, da sie mit diesen die Dimensionsverhältnisse verknüpft, während sie mit der *var. perversa* die auffallend glatte Schalenoberfläche gemein hat.

Auf Taf. XXXI sind endlich unter Fig. 12 und 13 noch zwei Myophorien abgebildet, welche von Stur aus Raibler Schichten „an der Straße westlich von Cludinico, Comeglians S" gewonnen wurden. Die abgebildete linke Klappe kann als typisch bezeichnet werden, weshalb eine weitere Beschreibung überflüssig erscheint. Die rechte Klappe aber — in der Sammlung erliegen hiervon noch drei weitere Exemplare — ist auffallend flach und die gewöhnlichen beiden Rippen sind zwar deutlich, verlöschen aber zumeist schon in der Hälfte der Schalenbreite. Die Exemplare von Cludinico-Comeglians würden sonach in die Mitte zwischen die *var. formalis* und die *var. Okeni*

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

zu stellen sein. Anschließend daran sei noch ein doppelklappiges Exemplar von „Regoledo-Varenna NO“ erwähnt, das als typische *Myophoria Kefersteini* bezeichnet werden kann: die linke Klappe ist zweirippig, die rechte läßt zwischen den beiden Rippen einen Radialstreif deutlich erkennen.

Damit wäre nun das mir vorliegende Material aus dem Formenkreise der *Myophoria Kefersteini* erschöpft und es erübrigt nur noch, die bisher in Abbildung veröffentlichten Formen nach den gleichen Gesichtspunkten zu klassifizieren. Es ist dies nicht leicht, da sich nur selten die Abbildung beider Klappen eines Exemplars vorfindet oder auch nur die Zeichnung einer charakteristischen rechten Schale. Nach dieser rechten Klappe zu urteilen, müßte Eichwalds Original als *var. formalis* betrachtet werden. Ebenso bildet Goldfuß eine seltenere Nebenform ab, die zur *var. multiradiata* gehört. Hauers Exemplar mit der zweirippigen linken Klappe und den akzessorischen Radialstreifen rechts müßte immer noch dem Typus von *Myoph. Kefersteini* zugezählt werden, wenn auch das Auftreten der Radialstreifen in so großer Zahl als seltener bezeichnet werden muß. Paronas Fig. 4 zeigt eine reguläre linke Klappe, deren Gegenstück nicht abgebildet erscheint. Das Original zu Fig. 5 ist wohl ein außergewöhnlich großes und abnormal verlängertes Exemplar, das seiner mangelnden Rippen wegen doch zur *var. nuda* gestellt werden muß. Die gleiche Bezeichnung verdient wohl auch Fig. 6 seiner Berippung nach, zum Unterschiede zu dem vorgenannten aber handelt es sich um ein auffallend kurzes und ungewöhnlich dickes Exemplar, das von Parona als ***var. Gornensis*** angeführt wird und unserer *var. perversa* jedenfalls sehr nahestehen dürfte, wenn auch nach den der Tafel zu entnehmenden Maßen hier die Länge immer noch etwas größer ist als die Höhe. Endlich ist das Original Tommasis ebenfalls zur *var. nuda* zu stellen, während die Abbildungen bei Gortani zu mangelhaft sind, um daraus eine Diagnose ableiten zu können.

Daran anschließend muß ich doch noch ein paar Worte bezüglich der *var. Gornensis* hinzufügen, besonders da dies der erste Versuch gewesen wäre, in dem so variablen Formenkreise der *Myoph. Kefersteini* durch Bezeichnung und Beschreibung einer abweichenden Form einen Überblick zu schaffen. Bezüglich dieser Varietät wird gewöhnlich auf Deekes „Beiträge zur Kenntnis der Raibler Schichten der Lombardischen Alpen“ [1]) verwiesen. Dort lesen wir auf pag. 474 anläßlich der Beschreibung der Umgebung von Gorno: „In den unteren, plattigen Lagen desselben — das ist des Mergelkomplexes mit *Myophoria Kefersteini* — findet man die von Varisco *Myophoria Gornensis* genannte Varietät der *Myoph. Kefersteini*“, und in der Anmerkung hierzu schreibt Deeke: „Wie ich mich im Museum von Bergamo überzeugte, unterscheidet sich diese *M. Gornensis* von der typischen *My. Kefersteini* durch den gerundeteren Umriß, die schwächeren Kanten auf den Seitenflächen und an der Area sowie durch bedeutendere Größe. Indessen sind alle Übergänge zum Typus nachweisbar.“ Aus dieser kurzen Skizze ist aber nicht zu entnehmen, ob mit der *var. Gornensis* große Exemplare unserer *var. nuda* oder Formen der *var. perversa* gemeint sind. Die Abbildung Paronas macht letzteres wahrscheinlich und wenn sich die Identität von Variscos *var. Gornensis* mit unserer *var. perversa* herausstellen sollte, wäre natürlich unsere Bezeichnung einzuziehen. Dagegen sei darauf hingewiesen, daß auch die schöne langgestreckte Form, die Parona als Fig. 5 abbildet, ebenso als Varietät abgesondert werden könnte, da ihre Länge (80 *mm*) in ganz ungewöhnlicher Weise die Höhe (57 *mm*) um nahezu die Hälfte übertrifft, und ich schlage dafür die Bezeichnung ***var. lombardica*** vor. Betreffs der *var. Gornensis* aber sei noch folgendes bemerkt: Deeke führt dieselbe auf Varisco zurück, ohne einen speziellen Literaturnachweis

[1]) Neues Jahrb. f. Mineralogie etc. Beilageband III, Stuttgart 1885, pag. 429–521.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

hinzuzufügen. Es kann diesbezüglich nur die von Deeke in seiner Literaturübersicht zitierte Arbeit Variscos: „Carta geologica della provincia di Bergamo. Note illustrative della Carta etc. Bergamo 1881" in Betracht kommen. In derselben finde ich jedoch keine Beschreibung der genannten Varietät und somit dürfte es sich wohl um einen Manuskriptnamen Variscos handeln.

Fassen wir nun das Gesagte kurz zusammen, so müssen im Formenkreise der *My. Kefersteini* folgende Abänderungen unterschieden werden:

My. Kefersteini, forma typica. Linke Schale: Kiel und zwei Rippen. Rechte Schale: ebenso, aber außerdem noch Radialstreifen von verschiedener Anzahl und verschiedener Verteilung. Die Länge übertrifft stets nur um ein geringes die Höhe, wie auch bei den folgenden Varietäten.

My. Kefersteini, var. multiradiata nov. var. Nicht nur auf der rechten, sondern auch auf der linken Klappe treten akzessorische Radialstreifen in verschiedener Zahl und Verteilung auf.

My. Kefersteini, var. formalis nov. var. Beide Klappen zeigen vor dem Kiele nicht mehr, aber auch nicht weniger als zwei Rippen.

My. Kefersteini, var. Okeni Eichw. Die linke Klappe weist die normalen beiden Rippen auf, während rechts eine oder beide verkümmert sind.

My. Kefersteini, var. tenuis nov. var. Für die besonders schlanken Formen aus dem Liegenden der *Corbula*-Schichten von Raibl.

My. Kefersteini, var. nuda nov. var. Auf beiden Klappen ist eine oder sind auch beide Rippen verkümmert, aber auch im extremsten Falle am Wirbel in Resten noch erhalten.

My. Kefersteini, var. perversa nov. var. (? = var. Gornensis Varisco), eine Form der *var. nuda*, jedoch sehr stark aufgebläht; Höhen- und Längendimension sind ident oder erstere überwiegend; die Schale ist ungewöhnlich glatt.

My. Kefersteini, var. lombardica nov. var. Ebenfalls eine Form der *var. nuda*, jedoch sehr groß und ungewöhnlich verlängert, so daß die Länge nahezu um die Hälfte mehr mißt als die Höhe.

Allerdings bin ich mir dabei klar, daß auch bei dieser Abtrennung zahlreicher Varietäten von *My. Kefersteini* immer noch nicht unerheblich differierende Formen mitunter unter einem Namen subsummiert werden müssen. Der Grund liegt darin, daß die Einteilung eben nur von einem Gesichtspunkte vorgenommen werden konnte, während zum Beispiel die mitunter auch nicht unerheblich wechselnde Dicke der Individuen und ebenso die Dicke der Schalen nicht berücksichtigt wurde. Anderseits wurde bei der *forma typica* weder auf die Anzahl noch auf die Verteilung der Radialstreifen auf der rechten Klappe Rücksicht genommen, sondern bloß auf deren Auftreten überhaupt Gewicht gelegt; ganz das gleiche gilt auch bezüglich der linken Klappe der *var. multiradiata*. Endlich sei nochmals darauf hingewiesen, daß es häufig Schwierigkeiten bereiten mag, ein beliebiges Exemplar einer der hier angeführten Varietäten zuzuweisen, nachdem von jeder Form Übergänge nach allen anderen Richtungen existieren.

Von Raibl liegen mir Exemplare der *My. Kefersteini* aus drei verschiedenen Horizonten vor; aber trotz der großen Variabilität dieser Art kann eine Mutation nach einer bestimmten Richtung während dieser Zeit nicht wahrgenommen werden. In der Hauptmyophorienbank findet sich in weitaus überwiegender Anzahl die *forma typica*, daneben in seltenen Exemplaren die *var. formalis* und die *var. multiradiata*. Das nächsthöhere Lager befindet sich „unter den *Corbula*-Schichten", gehört also noch dem „Kohligen Horizont" nach Suess an und enthält ebenso vor-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

wiegend die *forma typica* und daneben die *var. multiradiata*, und das Stück aus den Torer Schichten endlich entspricht wieder dem Typus.

Im Schlerngebiete liegen die roten Raibler Schichten über den Pachycardientuffen und da auch hier aus beiden Horizonten *My. Kefersteini* vorliegt, so wäre auch dies geeignet, die fortschreitende Entwicklung dieser Art zu verfolgen. Die Exemplare, welche nun aus den Pachycardientuffen stammen, gehören zumeist der *var. nuda* an, zu welchen sich zuweilen ein Stück der *var. Okeni* oder auch der *var. formalis* gesellt; eine typische *My. Kefersteini* wurde in diesem Material nicht gesehen. Ebenso schwach berippt erscheinen auch die Exemplare aus den roten Raibler Schichten, wenn auch hier die *var. nuda* stark zurücktritt und die *var. Okeni* überwiegt, der sich die seltenere *var. formalis* zugesellt. Dieser Unterschied zwischen Schlern und Raibl ist um so auffälliger, als die beiderseitigen Fundschichten sich im Alter entsprechen. Wenn die Pachycardientuffe auch weiter hinabreichen, so umfassen sie doch auch noch die Raibler Hauptmyophorienbank und die roten Raibler Schichten des Schlern entsprechen ungefähr dem „Kohligen Horizont" von Raibl nach Suess. Trotz dieser scheinbaren Regellosigkeit scheint es mir aber doch möglich, durch Kombination eine gewisse Entwicklung wenigstens wahrscheinlich zu machen. Von den Pachycardientuffen scheinen die Formen der genannten *Myophoria* bis zu den roten Raibler Schichten doch eine Veränderung durchzumachen, indem ein Fortschreiten in der Entwicklung der Berippung kenntlich ist. Denn wenn in den Tuffen fast ausschließlich die *var. nuda* herrscht, so sehen wir die Bildung der Rippen in den roten Raibler Schichten doch schon stärker betont, nachdem die *var. nuda* fast vollständig zurücktritt und an ihrer Stelle die *var. Okeni* die Hauptmasse der Exemplare ausmacht und manchmal die Entwicklung der Rippen sich bis zur Bildung der *var. formalis* steigert. Ich glaube, die Formen der *var. nuda* sind überhaupt als Stammformen der ganzen Gruppe anzusehen, wofür auch der Umstand sprechen würde, daß ihr Lager im Schlerngebiete, die Pachycardientuffe, in ihren unteren Abschnitten älter sind als das Myophorienhauptlager, und ferner, daß gerade in diesem für das Auftreten der *My. Kefersteini* tiefsten Raibler Horizont noch die *var. formalis* auftritt, welche in den höheren Schichtkomplexen Raibls nicht mehr gefunden wird. Aus ihr entwickelt sich dann die *forma typica* und, durch das Auftreten von Radialstreifen auch auf der linken Klappe, die *var. multiradiata*. Daneben aber bleibt die *forma typica* bestehen und wird auch noch in den Torer Schichten gefunden. Mit dieser Annahme der Entwicklung der *forma typica* aus einer Form der *var. nuda* stimmt es sehr gut überein, daß nach Deeke auch in den Bergamasker Alpen die *var. Gornensis*, die ja auch der Formengruppe der *var. nuda* angehört, in den tieferen Schichten des Mergelkomplexes mit *My. Kefersteini* sich einstellt.

Bevor wir uns nun der Besprechung der Hüttenheimer *Myophoria* zuwenden, seien hier noch ein paar Worte über den Schloßbau von *My. Kefersteini* gesagt. Das Schloß wurde übrigens bereits von Hauer und später von Wöhrmann und Koken recht eingehend beschrieben, so daß deren Ausführungen nur wenig hinzuzufügen ist.

Schlösser der linken Klappe finden sich auf Taf. XXX als Fig. 11, 14*a* und 15 und auf Taf. XXXI als Fig. 4, 5 und 7 abgebildet. Es ist ein vollkommen typisches Myophorienschloß, das nur wenig individuelle Variabilität erkennen läßt mit Ausnahme dessen, daß den dünneren Schalen auch stets die zierlicher gebauten Schlösser entsprechen und mit der Dicke der Schale die Massigkeit des Schlosses zunimmt. Um diesen Gegensatz zu zeigen, möchte ich besonders auf die Figuren 11 und 15 der Taf. XXX hinweisen, welche sehr gut den großen quantitativen Unterschied, aber ebenso deutlich die qualitative Übereinstimmung erkennen lassen. In der linken Klappe sieht man also auf der sehr kräftig gebauten Schloßplatte zwei starke Hauptzähne aufsitzen, die, unter

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

der Wirbelspitze entspringend und nach unten divergierend, die dreieckige tiefe Hauptzahngrube einschließen. Der hintere Schloßzahn ist der kräftigere; er ist sehr massig entwickelt und sendet nach rückwärts eine kurze Zunge aus, welche ihn mit dem hinteren oberen Schalenrande verbindet, während er von demselben im übrigen durch eine markante Leistenzahngrube getrennt wird. Dieser hintere Hauptzahn ist nur in seltenen Fällen kammförmig gebildet, zumeist aber abgestumpft und etwas eingesattelt. Der vordere Hauptzahn ist mit dem Vorderrande innig verbunden und ragt zwischen diesem und der Hauptzahngrube schmal kammförmig auf. Direkt unter dem vorderen Zahne senkt sich der vordere Muskeleindruck ziemlich tief in die Schale ein und wird durch einen kräftigen Schalenwulst von dem übrigen Schaleninneren getrennt und zugleich gestützt. Da aber der Muskeleindruck breiter ist als der vordere Zahn, so löst sich der genannte Schalenwulst schon etwa in der Mitte der Basis der Hauptzahngrube von der Schloßplatte ab. Der hintere Muskeleindruck ist um ebenso vieles größer als schwächer und liegt etwa zu Beginn des letzten Dritteils des oberen Hinterrandes.

Von dem Schloßbaue der rechten Klappe wurden auf Taf. XXX unter Fig. 12 und 16, auf Taf. XXXI unter Fig. 3 und 10 Abbildungen gegeben, welche ebenfalls die geringe individuelle Variabilität erkennen lassen. Unter dem Wirbel, denselben mit der oberen Spitze berührend, befindet sich der sehr kräftige dreieckige Hauptzahn. Oberflächlich wird er von einer seichten Rinne eingekerbt und von seiner vorderen unteren Ecke zieht sich ein Wulst zum vorderen Schalenrande, den vorderen Muskeleindruck gegen innen begrenzend und stützend. Vor dem Hauptzahne sieht man eine ziemlich tief eingesenkte Zahngrube, welche aber nach unten von dem vorderen Muskelmale nicht deutlich abgegrenzt wird und häufig auch damit in eine einzige, an der Grenze wenig eingeschnürte Grube verschwimmt. Hinter dem Hauptzahn sieht man die stets viel breitere, häufig auch stärker eingesenkte Hauptzahngrube, an welche sich am Hinterrande der ziemlich kurze, aber „messerklingenartig" scharfe hintere Leistenzahn anschließt. Der hintere Muskeleindruck ist größer, aber weniger scharf und zeigt die gleiche Position wie sein linkes Gegenstück.

Was nun die vielfach besprochene *Myophoria* von Hüttenheim betrifft, so muß ich gestehen, daß zwischen diesen — es liegen mir hierzu vier der Sandbergerschen Originale in Abgüssen vor — und gewissen Formen des Formenkreises der *Myophoria Kefersteini* eine große Ähnlichkeit, wenn nicht gar Übereinstimmung zugegeben werden muß. Sandberger hebt aber in seiner Beschreibung (Neues Jahrb. 1866, l. c.) selbst hervor, daß bei seiner *Myophoria* von Hüttenheim zwei Rippen außer dem Kiele nur bei Jugendexemplaren (seltener nur bis zu 38 *mm* Breite) angetroffen werden. Bei fortschreitendem Wachstume aber verschwindet stets die vordere der beiden Rippen, deren Rest dann nur mehr am Wirbel in ganz schwacher Spur erhalten ist. Diese Charaktere schließen es aber vollständig aus, eine Identifizierung der Hüttenheimer Exemplare mit der *forma typica* der *Myophoria Kefersteini* vorzunehmen. Ebensowenig kann aber die *var. formalis* hierzu herangezogen werden oder auch die *var. Okeni* und erst unter den Exemplaren der *var. nuda* findet sich ähnliches. Aber auch unter diesen kann ich mich nicht erinnern, ein Exemplar jemals gesehen zu haben, an welchem die hintere Rippe so deutlich entwickelt gewesen wäre wie bei der Hüttenheimer Form, während ein Rest der vorderen Rippe gerade nur am Wirbel erhalten blieb. Die ähnlichsten Exemplaren der *var. nuda*, welche hier verglichen werden müssen, zeigen entweder bei wohl erhaltener hinterer Rippe, daß die vordere Rippe etwa in halber Schalenbreite verlöscht oder, wenn die vordere Rippe nur am Wirbel erhalten bleibt, so reicht die hintere Rippe niemals in voller Deutlichkeit bis zum unteren Rande. Von

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

dieser Konstanz, welche die Hüttenheimer Form auszeichnet, ist bei all den mir untergekommenen südalpin-lombardischen Stücken aber auch nicht die geringste Andeutung zu beobachten.

Meiner Überzeugung nach kann daher von einer spezifischen Übereinstimmung der Raibler und Hüttenheimer Formen und damit einer Einwanderung derselben aus dem alpinen Ozean in das germanische Becken nicht die Rede sein. Ich glaube vielmehr, wenn man die Hüttenheimer Exemplare mit anderen Myophorien der germanischen Trias vergleicht, so kann es gar keinem Zweifel unterliegen, daß man es in Hüttenheim mit einer autochthon entstandenen Form zu tun hat, deren Vorfahren und nahe Verwandte ja zahlreich vorliegen. Ich greife mit dieser Idee auf E. E. Schmid, dessen Ausführungen oben wiedergegeben wurden, sowie auf E. Philippi zurück, welcher darüber sich folgendermaßen äußerte[1]): „Endlich *Myophoria Kefersteini Mstr.* = *Raibliana Boué sp.* Es ist eine Tatsache, daß eine *Myophoria*, die mit der *Myoph. Kefersteini* aus den Raibler Schichten ident oder äußerst nahe verwandt ist, im Gipskeuper vorkommt; hätte ich daran früher gezweifelt, so hätten mich die Abgüsse der v. Sandbergerschen Originale davon überzeugen müssen ... Ganz unbedingt wäre das Vorkommen von *Myoph. Kefersteini Mstr.* von ausschlaggebender Bedeutung, wenn nicht in der Lettenkohle in *Myoph. transversa Struckm.* eine sehr nahe verwandte Form existierte, die E. E. Schmid sogar mit ihr identifizieren will. Ich muß gestehen, daß ich bei den engen Beziehungen zwischen *Myoph. transversa Struckm.* zu *Myoph. Kefersteini Mstr.* aus dem Gipskeuper ebenfalls zu der Ansicht neige, daß die letztere aus der in der Lettenkohle häufigen Art hervorgegangen, beziehungsweise daß sie nur eine Varietät derselben sei; jedenfalls scheint mir eine Notwendigkeit, eine Einwanderung aus dem alpinen Meere in diesem Falle anzunehmen, durchaus nicht vorzuliegen."

Ich gehe nun nicht so weit wie E. E. Schmid, um mit ihm die Identität der Hüttenheimer Form mit *Myoph. transversa* zu behaupten, aber die zahlreichen Exemplare dieser genannten Art, welche mir vorliegen, lassen mir einen engen Anschluß der Gipskeuperform an diese doch als sehr wahrscheinlich erscheinen, ohne daß ich die immerhin große Ähnlichkeit mit *Myoph. Kefersteini* leugnen könnte. Die Entstehung aus der *Myoph. transversa* ist ja ungemein einfach vorzustellen, da ja bloß die neue Entwicklung einer vorderen Rippe anzunehmen ist, eine Eigenschaft, die als neu erworben noch so wenig gefestigt ist, daß sie bei fortschreitendem Wachstume wieder verloren geht. Es scheint mir daher angezeigt, für die Hüttenheimer Form den seinerzeit von Stur vorgeschlagenen Namen *Myophoria Sandbergeri* wieder aus der Vergessenheit hervorzuholen, und ich überlasse es dem persönlichen Empfinden eines jeden, denselben als Artbezeichnung anzunehmen oder ihn, zur Andeutung engerer Beziehungen, als Varietätsbegriff an *Myophoria transversa Struckm.* anzuschließen.

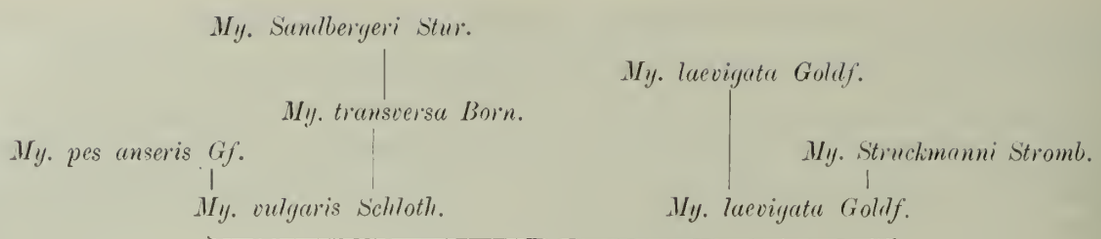
Halten wir aber an der eben vorgetragenen Anschauung fest, so ergibt sich die Aufeinanderfolge: *My. vulgaris*, *My. transversa*, *My. Sandbergeri* von selbst und diese stimmt vollständig mit der phylogenetischen Formenreihe überein, die schon 1889 von Frech[2]) aufgestellt wurde, mit Ausnahme dessen, daß hier *My. pes anseris* als Seitenzweig von uns weggelassen wurde. *My. vulgaris* mag aber von einer indifferenten gekielten, aber rippenlosen Myophorienform abstammen, wie solche *Carinatae*-Formen schon aus dem Devon bekannt sind. Ich glaube daher aus den gekielten Myophorien der germanischen Trias folgenden Stammbaum herauslesen zu können.

---

[1]) E. Philippi: Die Fauna des unteren *Trigonodus*-Dolomits vom Hühnerfeld bei Schwieberdingen und des sogenannten „Cannstatter Kreidemergels". Jahreshefte d. Ver. f. vaterl. Naturkunde in Württemb. 1898, pag. 216.

[2]) F. Frech: Über *Mecynodon* und *Myophoria*. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1889, pag. 134.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at



Indifferente Carinatenform.

Nach diesem Exkurs wollen wir uns der Abstammung der alpinen *Myoph. Kefersteini* zuwenden. Hier finden wir aber keine Formen, welche augenfällig als Vorläufer hervortreten würden. Es wurde bereits oben hervorgehoben, daß im Formenkreise der *Myoph. Kefersteini* die Tendenz zur Verstärkung der Skulptur, resp. zur Vermehrung der Rippen anzunehmen sei, da in den tieferen Horizonten zumeist Angehörige der *var. nuda* angetroffen wurden. Dieser Umstand scheint mir darauf hinzuweisen, daß auch für *Myoph. Kefersteini* eine zwar gekielte, im übrigen aber ungerippte Myophorienform als Vorläuferin anzunehmen ist und so kommen wir bei unserer Suche wieder auf *Myoph. laevigata*, die ja auch in der unteren Trias der Alpen zahlreich angetroffen wird. Allerdings klafft zwischen dieser *Myophoria laevigata* und *Myophoria Kefersteini var. nuda* immer noch eine ganz bedeutende Kluft, doch sind die Triasablagerungen der Alpen auf ihren paläontologischen Inhalt noch lange nicht genau genug geprüft, um nicht das spätere Auffinden der vermißten Zwischenglieder möglich erscheinen zu lassen. Besteht aber die Annahme zu Recht, daß die *Myoph. Sandbergeri* im germanischen Becken und die *Myoph. Kefersteini* im alpinen Ozean je selbstständig gebildet wurden, dann hätten wir in der gegenseitigen Ähnlichkeit einen Fall von Konvergenz zu erblicken, der natürlich für die Parallelisierung des Gipskeupers mit dem Niveau von Raibl keinen Beweis abgeben könnte.

Die Tatsachen lassen allerdings noch einen anderen Weg die Ähnlichkeit der genannten Formen zu erklären als möglich erscheinen, und zwar den gemeinsamer Abstammung. Früher glaubte man immer eine Einwanderung der *My. Kefersteini* in das germanische Becken annehmen zu müssen, ohne dabei auf die Ähnlichkeit mit anderen germanischen Myophorien Rücksicht zu nehmen. Mir scheint jedoch der umgekehrte Weg plausibler zu sein. Weiß man ja doch, daß schon zur Ablagerungszeit der Bleiglanzbank vorübergehend eine Verbindung des alpinen und außeralpinen Triasmeeres bestand, und zu dieser Zeit könnten ja ebensogut Angehörige der *My. vulgaris-transversa*-Reihe in das alpine Becken ausgewandert sein, um sich dort nicht nur in der gleichen Richtung, sondern unter den günstigeren Lebensbedingungen auch zu höherer Blüte zu entwickeln. Scheint mir doch das Auftreten der alpinen *My. Kefersteini* weit überraschender, weil unvermittelter, während die *My. Sandbergeri* einfach als weiter fortgeschrittenes Glied einer phylogenetischen Formenreihe erscheint. Es würde sonach die Annahme, daß beide in Rede stehenden Myophorien gemeinsamer Abstammung, ihre Wurzel aber im außeralpinen Triasbecken zu suchen ist, meiner Ansicht nach, manches leichter erklären als der früher beliebte umgekehrte Weg. Daß nun neuestens[1]) die Lunz-Raibler Schichten nicht mehr als Äquivalente der Lettenkohle, sondern des Gipskeupers (Schilfsandstein) nachgewiesen wurden, würde sich mit obigen Ausführungen ebenfalls aufs beste in Übereinstimmung bringen lassen.

[1]) E. W. Benecke: Die Stellung der pflanzenführenden Schichten von Neuewelt bei Basel. Zentralblatt f. Mineralogie etc., Stuttgart 1906, pag. 1—10.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Anhangweise sei noch erwähnt, daß von Dr. G. Compter in seiner Arbeit „Der mittlere Keuper in der Umgegend von Apolda“ [1]) ein paar neue Varietäten von Myophorien beschrieben wurden. Wie aber die im Text veröffentlichten Abbildungen zeigen, sind dieselben auf so mangelhafte Stücke, teils Steinkerne, teils Abdrücke, gegründet, daß von einer Einordnung dieser Formen in die übrigen Myophorien der germanischen Trias abgesehen werden muß. Compter beschreibt eine *My. Raibliana var. turgida nov. var.* und eine *My. pes anseris var. keuperina nov. var.*, die beide vor dem Kiele, die eine schwächer, die andere kräftiger, zwei Rippen zu besitzen scheinen. Ob diese Rippen nur am Wirbel auftreten oder über die ganze Schalenbreite bis zum Unterrande reichen, läßt das mangelhafte Material nicht entscheiden. Die beschriebenen Formen können einfach nur zu *My. pes anseris* gehören oder Übergangsformen zwischen dieser und der Reihe der *My. vulgaris* darstellen; darüber läßt sich absolut kein Urteil abgeben.

Schließlich muß noch die Frage erörtert werden: Wie unterscheidet sich *My. pes anseris Goldf.* von *My. Kefersteini*? Bei Alberti heißt es: *My. Kefersteini* ist mit *My. pes anseris* verwandt; und Goldfuß sagt: *My. Kefersteini* ist vielleicht nur eine gnterhaltene Schale von *My. pes anseris.*

Abgesehen davon, daß *My. pes anseris* zumeist eine sehr große, dabei aber verhältnismäßig flache Schale besitzt, scheint mir der hauptsächliche Unterschied, soweit ich diese Frage aus der Literatur und mir vorliegendem Vergleichsmaterial beurteilen kann, in zwei Punkten zu bestehen. Einmal besitzt *My. pes. anseris* stets vor dem Kiele zwei deutliche kräftige Rippen, die in gleicher Stärke bis zum Unterrande verlaufen. Die Rippen scheinen auf beiden Klappen einander korrespondierend und stets gleich kräftig zu sein. Von einem Verlöschen der Rippen oder im Gegenteil von einem Hinzutreten akzessorischer Rippen finde ich nirgends etwas erwähnt. Der Interkostalraum zwischen Kiel und hinterer Rippe ist im Verhältnis größer, der zwischen den beiden Rippen kleiner, als man dies bei *My. Kefersteini* zu finden gewohnt ist. Der zweite Unterschied ist in den Umrissen gelegen. Bei *My. pes anseris* ist der untere Schalenrand in beiden Interkostalräumen ausgerandet und erst von dem Endpunkte der vorderen Rippe verläuft der Rand in regelmäßiger Krümmung nach oben. *My. Kefersteini* dagegen zeigt die besprochene Ausrandung nur zwischen Kiel und hinterer Rippe und bereits von deren Endpunkte angefangen beginnt der regelmäßig gekrümmte Verlauf des Unterrandes. Die Ähnlichkeit zwischen *My. pes anseris* und *My. Kefersteini*, sowohl bezüglich des Typus als dessen Varietäten, ist eine recht geringe, so daß eine Verwechslung bei nur einigermaßen wohlerhaltenen Stücken geradezu ausgeschlossen erscheint. Eine Verwechslung aber mit *My. Sandbergeri* ist überhaupt unmöglich und es findet sich auch in der Literatur nirgends ein Hinweis auf die Ähnlichkeit zwischen den genannten beiden Formen. Ich glaube, daß darin aber wieder ein Beweis zu sehen ist, daß die Übereinstimmung zwischen *My. Sandbergeri* und *My. Kefersteini* doch nicht so unanfechtbar ist.

Myophoria ornata Münster.

Taf. XXXIII, Fig. 17, 18.

Myoph. ornata Münst. 1841, pag. 88, Taf. VIII, Fig. 21.
Cardita elegans Klipst. 1843, pag. 255, Taf. XVI, Fig. 21.
Myoph. ornata Münst. bei Laube 1865, pag. 56, Taf. XVIII, Fig. 2.
Myoph. ornata Münst. bei Bittner 1895: Lamell. d. alp. Trias, pag. 93, Taf. XII, Fig. 20—22.
Myoph. ornata Münst. bei Broili 1903, pag. 214, Taf. XXVII, Fig. 16—18.

Es liegen mir fünf Exemplare dieser Art aus den Pachycardientuffen vor, von welcher bereits Broili erwähnt hat, daß sie hier ziemlich häufig auftritt. Nach dessen Angaben stimmen die

[1]) Zeitschr. für Naturwissenschaften, Bd. 77, pag. 81—117, Stuttgart 1904.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Exemplare aus den Parchycardientuffen vollständig mit der Beschreibung uud den Abbildungen Bittners überein, mit Ausnahme dessen, daß bei den ihm vorliegenden Stücken die hintere Area stärker skulpturiert sei. Die von mir untersuchten Reste aber scheinen mir doch in ein paar Punkten gegenüber der echten *My. ornata* Unterschiede aufzuweisen, welche hier nachgewiesen werden mögen. So sei vor allem hervorgehoben, daß Bittner in Übereinstimmung mit seinen Abbildungen die Rippenanzahl mit 12—13 angibt, in unserem Falle dagegen die Zahl zwischen 10 und 11 schwankt, was auch für die Abbildungen bei Broili gilt. Eine weitere Differenz ist, wie mir ein Vergleich mit den Bittnerschen Originalen zeigt, darin gelegen, daß fast alle Exemplare aus den Pachycardientuffen noch um ein ziemlich bedeutendes stärker gewölbt und in Verbindung damit noch höher und kürzer erscheinen; nur ein Stück entspricht in seinen Maßen dem Typus. Endlich sei noch hervorgehoben, daß bei den abweichenden Formen die Kräuselung auch auf den linken Klappen recht schwach ist und überhaupt erst in viel größerer Entfernung vom Wirbel sich einstellt. An einem solchen Exemplar konnte auch in der linken Klappe das Schloß ziemlich gut bloßgelegt werden. Man sieht da einen kräftig gebauten, durch eine Furche geteilten Hauptzahn, dessen beiderseits begrenzende Zahngruben sich unter dem Wirbel nur andeutungsweise berühren. Der vordere Zahn ist ebenfalls wohl entwickelt, steht aber nicht ganz randlich, sondern wird durch ein kleines Grübchen davon getrennt. Durch diese eigentümliche Entwicklung steht somit dieses Schloß jenem von *My. decussata* nahe, scheint aber anderseits auch Beziehungen zum *Heminajas*-Schlosse aufzuweisen.

In den Pachycardientuffen trifft man sonach neben der *forma typica*, zu welcher ich das eine flachere, breitere, elfrippige Exemplar noch rechnen möchte, eine stärker gewölbte, höhere und kürzere, nur zehnrippige Nebenform an, die man wohl als eigene Varietät ansprechen könnte und für die ich den Namen *My. ornata Münst.*, ***var. postera nov. var.*** (Fig. 18) vorschlage. Hervorzuheben wäre noch, daß dieselbe sehr schief und ziemlich stark geflügelt erscheint, so daß ihr Äußeres an gewisse Cassianellenformen erinnert.

Myophoria acuticostata Broili.

Broili: Pachycardientuffe, pag. 216, Taf. XVII, Fig. 24—26.

Diese Art liegt in drei Exemplaren aus den Pachycardientuffen vor, welche vollständig der Beschreibung und den Abbildungen bei Broili entsprechen. Es ist daher diesen Beschreibungen auch nichts hinzuzufügen, sondern ich kann die darin niedergelegten Beobachtungen nur bestätigen So sei vor allem hervorgehoben, daß auch an den mir vorliegenden Exemplaren die Rippen sehr scharf gebaut sind, von einer Kräuselung aber, wie bei *My. harpa*, nicht eine Spur erkennen lassen. Dieser Umstand legt es aber nahe, zu vermuten, daß *My. acuticostata* zu *My. harpa* in einem ähnlichen Verhältnis steht wie die oben beschriebene *var. postera* zur *My. ornata*.

An einem der untersuchten Exemplare stellt sich eine vorderste neunte Rippe ein, während das zweite im ganzen bloß sieben Rippen und das dritte Stück die normale Achtzahl der Rippen erkennen läßt. Das Schloß konnte nicht bloßgelegt werden.

Myophoria decussata Münst.

Bittner: Lamellibranch., I. Teil, pag. 104, Taf. XII, Fig. 1—8.

Broili: Pachycardientuffe, pag. 215, Taf. XVII, Fig. 21—23.

Von dieser Myophorienart, von der Broili bereits vier Stücke aus den Pachycardientuffen erwähnt, liegen auch mir zwei Exemplare, ein doppelklappiges und eine linke Schale, vor. Beide

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Stücke sind sehr gut erhalten und lassen unter der Lupe die charakteristische Gitterskulptur sehr deutlich erkennen. Hervorgehoben mag noch die geringe Größe des doppelklappigen Exemplars werden, dessen Höhe bloß 7 *mm* beträgt. Beide Exemplare lassen aber erkennen, daß im oberen Drittel, also im Wirbelabschnitte der Schale, die Radiallinien über die konzentrischen Anwachsstreifen an Deutlichkeit stark überwiegen und daß daher die bekannte Gitterskulptur eigentlich erst in den unteren zwei Schalendritteilen ausgeprägt erscheint.

Myophoriä Kokeni Bittn.

Beschrieben im ersten Teile dieser Arbeit, pag. 101, Taf. XI, Fig. 22, 23.

Ein winziges Exemplar dieser Form der roten Schlernplateauschichten hat sich in den Tuffen des Frombaches gefunden. Es besitzt außer dem Kiele am Wirbel der (linken) Klappe drei oder vier Rippen, die sämtlich die ausgesprochene Tendenz zeigen, rasch breiter und flach zu werden, so daß sie schon am Pallealrande dieses winzigen Exemplars von 6 *mm* Höhe zu erlöschen beginnen, was mit der bei *My. Kokeni* vorhandenen Berippung übereinstimmt.

Familie: Astartidae Gray.

Genus: Myophoriopis v. Wöhrm.

Myophoriopis Richthofeni Stur.

Astartopis Richthofeni Stur sp. bei Wöhrmann 1889, pag. 223, Taf. IX, Fig. 20—22.
Astartopis Richthofeni Stur sp. bei Wöhrmann u. Koken 1892, pag. 189, Taf. VII, Fig. 1—3.
Astartopis Richthofeni Stur sp. bei Wöhrmann 1893, pag. 668.
Myophoriopis Richthofeni Stur sp. bei Bittner 1895, pag. 112, Taf. XIII, Fig. 10.
Myophoriopis Richthofeni Stur sp. bei Broili 1903, pag. 217, Taf. XXVII, Fig. 3—14.

Diese eigentümliche und leicht kenntliche Art des Schlernplateaus scheint in den Tuffen des Frombaches ziemlich häufig zu sein, nachdem Broili 47 Exemplare vorgelegen haben und auch in den kleinen mir zu Gebote stehenden drei Stücke vorhanden sind. Dieselben sind unbedingt spezifisch identisch mit der Form des benachbarten Schlern.

Bezüglich der konzentrischen Rippen sei noch hinzugefügt, daß auch die wenigen mir vorliegenden Exemplare, der Beobachtung Broilis entsprechend, ein Variieren der Rippenzahl erkennen lassen, und zwar wurden an einem Exemplar 14, am anderen 20 Rippen gezählt, während das dritte Stück infolge seiner schlechten Erhaltung eine bezügliche Prüfung nicht zuließ.

Genus: Cardita Brug.

Cardita crenata Goldf.

Cardita crenata Goldf. bei Bittner 1895, pag 34, Taf. IV, Fig. 5—13.
Cardita crenata Goldf. bei Broili 1903, pag. 218, Taf. XXVII, Fig. 27 u. 28.

Die Häufigkeit dieser Art in den Pachycardientuffen wurde bereits von Broili betont, auf den wir hier betreffs Angabe der älteren Literatur verweisen, ebenso wie auf Bittner, dessen äußerst eingehender Beschreibung von *Cardita crenata* nichts hinzuzufügen ist.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Genus: Opis Defr.

Opis (Coelopis) affinis Laube.

Taf. XXXIII, Fig. 19*a—f*.

Opis affinis Laube 1865, pag. 41, Taf. XVI, Fig. 2.
Opis (Coelopis) affinis Lbe. bei Bittner 1895, pag. 31, Taf. III, Fig. 22–23.
Opis (Coelopis) affinis Lbe. bei Broili 1903, pag. 218, Taf. XXVII, Fig. 2.

Unter den bisher bekannten triadischen *Opis*-Arten lassen sich zwei Gruppen unterscheiden: *Opis Hoeninghausii Klipst.* und *Opis affinis Lbe.* mit einer tief ausgehöhlten, nach außen scharf abgegrenzten Lunula, während der zweiten Gruppe *Opis Laubei Bittn.* und *Opis ladina Bittn.* angehören, welche durch eine nur schwach von der übrigen Schale abgesetzte, nicht bedeutend vertiefte Lunula charakterisiert werden. Dazu gesellt sich dann noch die höchst merkwürdige *Opis (Coelopis) localaris Bittn.*, welche die Eigenschaften beider Gruppen in sich vereinigt, und welche Bittner als die weibliche Form von *Opis affinis* ansehen möchte.

Aus den Pachycardientuffen wurde bereits von Broili die rechte Klappe einer *Opis affinis* bekanntgemacht und mir liegt ebenfalls eine rechte Klappe von dort vor, die zweifellos in die gleiche Gruppe gehört. Broili hebt bei seinem Exemplar die besonders kräftige Skulpturierung hervor, eine wohl individuelle Eigenschaft, da dieselbe an meinem Exemplar nicht vorgefunden wird. Immerhin unterscheiden sich aber die beiden Stücke aus den Pachycardientuffen, sowohl dasjenige Broilis als das mir vorliegende, von den Originalexemplaren Laubes und Bittners, die ich zum Vergleiche heranziehen konnte, in einigen Punkten. So ist die Einsenkung am Rücken bei den Exemplaren aus den Frombachtuffen viel breiter als bei den Cassianer Formen und damit in Verbindung steht die bedeutend sanftere Rundung der vorderen wulstförmigen Schalenaufwölbung. Jenes vordere Schalenstück, das vom Wulste gegen die Lunula steil abfällt, ist bei den Originalexemplaren verhältnismäßig breit, schmäler erscheint es bereits in der Abbildung bei Broili, aber noch schmäler sieht man es an dem mir vorliegenden Stücke. Endlich sei noch hervorgehoben, daß bei den Cassianer Formen die stark eingesenkte, glatte Lunula unter den vorderen Schalenabfall eingreift, so daß dessen Rand überhängend erscheint. An unserem Exemplar dagegen und, wie es scheint, auch an dem Stücke Broilis ist ein solches Untergreifen der Lunula unter den vorderen skulpturierten Rand nicht wahrnehmbar, sondern eine einfache senkrechte Schalenstufe vermittelt den Übergang. Im übrigen sei auf die Beschreibung von *Opis affinis* bei Laube und Bittner hingewiesen, welche dem uns vorliegenden Exemplar vollständig entsprechen. Ich glaubte daher auch die beschriebenen Abweichungen von den Originalexemplaren nicht als genügend ansehen zu können, um die Stücke aus den Pachycardientuffen auch nur als besondere Varietät aufzufassen.

Hervorgehoben sei nur noch, daß es mir bei unserem Exemplar auch gelang, ein Schloßpräparat herzustellen. Auch dieses zeigt eine kleine Abweichung, indem jedes der einzelnen Schloßelemente, sowohl die Zahngruben als besonders der zwischengelegene Zahn kürzer, aber dafür breiter erscheinen als bei den Cassianer Formen. Natürlich handelt es sich bei so kleinen Schälchen um nur ganz geringe Größenänderungen, welche solche Abweichungen erzeugen.

Genus: Myoconcha Sow.

Myoconcha Broilii nov. sp.

Taf. XXXII, Fig. 1.

Myoconcha Maximiliani Leuchtenbergensis Klipst. bei Broili 1903, pag. 195, Taf. XXIII, Fig. 12—14, nec Fig. 15 u. 16.

Vorliegende *Myoconcha* gehört zu den radial gerippten Formen, die ja alle mehr oder weniger untereinander ähnlich sind, und es erscheint mir vorläufig noch etwas fraglich, ob später

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

einmal, wenn ein größeres Material der Bearbeitung zugeführt sein wird, nicht die heute unterschiedenen Arten als bloße Varietäten aufgefaßt werden dürften. Einstweilen aber muß bei der jetzt üblichen scharfen Trennung der einzelnen Formen in Arten die *Myoconcha* aus den Frombachtuffen als eigene, und zwar neue Art angesehen werden.

Broili hat in seiner zitierten Arbeit vom gleichen Fundorte bereits eine *Myoconcha* beschrieben, die ich nicht anstehe als mit der vorliegenden für identisch zu erklären. Dagegen glaube ich alle diese Frombachstücke von *Myoconcha Maximiliani Leuchtenbergensis Klipst.* trennen zu müssen und ich bezeichne sie als *Myoconcha Broilii nov. sp.* Die Unterschiede zwischen dieser Art und jener Klipsteins sind zwar etwas subtiler Natur, aber, wie mir scheint, konstant. Vor allem sei hier die bedeutend größere Anzahl der Radialstreifen hervorgehoben, worauf auch schon Broili hingewiesen hat, ohne darauf besonderes Gewicht zu legen. Die Konstanz der größeren Rippenzahl, die von Broili mit 18—20 angegeben wird und bei unserem Exemplar 17 oder 18 beträgt, ist aber doch gegenüber den 9—11 Radien von *My. Maximiliani Leuchtenbergensis* auffallend. Dazu kommt ferners: *My. Broilii* ist viel deutlicher geflügelt, das heißt der Raum zwischen der ersten etwas kantigen Rippe und dem Schalenoberrande beträgt fast das Doppelte des sonstigen Radienzwischenraumes, die Längenausdehnung dieses Flügels im Verhältnis zur ganzen Schalenlänge ist dagegen geringer als bei *My. Maximiliani Leuchtenbergensis.* Damit hängt es zusammen, daß bei der Frombachform das rückwärtige Ende der Schale über das hintere Flügelende weiter vorzuspringen scheint. Da sich überdies bei *My. Broilii* die Schale mit fortschreitendem Wachstume auch rascher verbreitert, so hat unsere Art im ganzen eine kürzere und breitere Gestalt als alle ähnlichen.

Fassen wir zusammen, so kann *Myoc. Broilii* etwa folgendermaßen charakterisiert werden. Es ist eine typische *Myoconcha* von geringer Länge, die sich gegen das Hinterende sehr rasch verbreitert und ziemlich flach gewölbt erscheint. Auf der Oberfläche sieht man außer den deutlichen Zuwachsstreifen kräftigere Radialrippen verlaufen, deren erste, stärker entwickelte, einen breiteren, leicht konkaven Raum am Oberrande von der übrigen Schale scheidet. Es entsteht so eine Art Flügel, welcher nur durch die stark nach vorn umbiegende Zuwachsstreifung skulpturiert erscheint. Die Radien verlaufen, vom Flügel an gerechnet, in gleichen Abständen und erst die weiter gegen unten und vorn folgenden Rippen erscheinen gedrängter. Der „Flügel" ist verhältnismäßig breit, aber nicht besonders lang, so daß der Rand von dessen Ende an in sanftem Bogen noch ziemlich weit nach hinten zieht.

Diese Charakteristik paßt auch recht gut auf die von Broili unter Fig. 12, 13 und 14 abgebildeten Stücke und die geringen Abweichungen, wie der scheinbar schmälere „Flügel" und die fast nicht sichtbare vordere Muskelkapsel unter dem Wirbel, die übrigens auch bei *Myoc. Maximiliani Leuchtenbergensis* wohl entwickelt ist, dürften auf die rudimentäre Erhaltung der herangezogenen Stücke zurückzuführen sein. Dagegen dürften die Originale zu Fig. 15 und 16 meiner Ansicht nach entschieden zu anderen Arten gehören. So könnte Fig. 15 vielleicht zu *Myoc. lombardica Hauer, var. costata Parona* in Beziehung gebracht werden.

Myoconcha Maximiliani Leuchtenbergensis Klipst.

Taf. XXXII, Fig. 20.

Mytilus Maximiliani Leuchtenbergensis Klipstein 1845, pag. 256, Taf. XVII, Fig. 1.
Myoc. Maximiliani d'Orbigny: Prodrome I, pag. 200.
Myoc. Maximiliani Leuchtenbergensis Klipstein bei Laube 1865, pag. 43, Taf. XVI, Fig. 3.
Myoc. Maximiliani Leuchtenbergensis Klipstein bei Bittner 1895, pag. 41, Taf. IV, Fig. 1—3.

Zum Vergleiche mit der eben beschriebenen neuen Art *Myoconcha Broilii* ließ Bittner unter Fig. 20 eine *Myoconcha* aus den Raibler Schichten von Heiligenkreuz im Abteitale (Südtirol)

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

abbilden, die ich von *Myoc. Maximiliani Leuchtenbergensis Klipst.* nicht zu unterscheiden imstande bin. Es ist dies ein ganz ansehnliches Exemplar von 30 *mm* Länge, welche sogar das Original Klipsteins übertrifft, im übrigen aber sowohl mit der Beschreibung Klipsteins als mit jener Bittners vollkommen übereinstimmt. Dagegen scheint mir die Abbildung bei Klipstein, besonders dessen Schalenansicht *a*, nicht besonders geglückt zu sein, da hier zum Beispiel der flügelförmige Rand, der nach der Fig. *b* ja ganz deutlich entwickelt ist, gar nicht angedeutet erscheint. So glaube ich auch, daß in der Fig. 1 *a* das Original verhältnismäßig zu breit und der Rücken zu stark gekrümmt dargestellt erscheint.

Das vorliegende Stück zeigt eine schlanke Gestalt mit nur schmalem Flügelsaume. Auf der Oberfläche verlaufen neun schwach bogenförmig gekrümmte zarte Längsrippen, die von den kräftigeren, aber unregelmäßigen Zuwachsstreifen gequert werden. Wie groß die Übereinstimmung mit den von Bittner im ersten Teil dieser Arbeit beschriebenen Cassianer Exemplaren von *Myoc. Maximiliani Leuchtenbergensis Klipst.* ist, zeigt ein Vergleich mit dessen vergrößerten Abbildungen, die mit dem vorliegenden Stücke geradezu ident erscheinen.

Von den übrigen triadischen gerippten Myoconchen seien hier noch *Myoc. Brunneri v. Hauer* und *Myoc. Mülleri Giebel* zum Vergleiche erwähnt. Erstere wurde von Hauer vom Mte. Salvatore bei Lugano und letztere von Giebel aus dem Muschelkalke von Lieskau beschrieben; beide Arten glaubte Salomon[1]) in seinem Marmolatamaterial wiederzuerkennen.

Myoc. Mülleri Gieb. (= *Myoc. Thielaui v. Stromb.*) scheint jedenfalls unserer *Myoc. Maximiliani Leuchtenbergensis Klipst.* sehr nahezustehen. Immerhin scheint sich erstere durch stärkere Wölbung der Schalen sowie durch den Umstand zu unterscheiden, daß bei ihr die ganze Schale mit Ausnahme der Region des vorderen Muskels mit Radialstreifen bedeckt ist, während bei *Myoc. Maximiliani Leuchtenbergensis* auch noch der Schalenteil hinter der Region des vorderen Muskels frei von diesen Streifen erscheint. — *Myoc. Brunneri* dagegen ist vor allem durch das viel weniger verschmälerte vordere Ende charakterisiert, überdies bleibt auch bei dieser Art die vordere untere Ecke frei von Radiallinien. Für all die genannten Myoconchen scheint mir aber eine Einbuchtung des Ventralrandes charakteristisch zu sein, sei es nun, daß dieser Sinus direkt hinter der Region des vorderen Muskels gelegen oder weiter nach hinten verschoben erscheint. Salomon gibt dagegen an, daß die ventrale Einbuchtung bald angetroffen werde, bald aber auch nicht, und seine Abbildungen ensprechen dieser Angabe. Meiner Auffassung nach, und ich werde dieselbe im Anhange noch genauer darlegen, ist eine solche Vereinigung verschiedener Formen nicht zulässig, da ich Exemplare ohne dieser ventralen Einbuchtung nicht einmal als zu *Myoconcha* gehörig betrachte. Danach dürfte wahrscheinlich bloß Salomons Originalen zu Fig. 27 und 31 die Bezeichnung *Myoc. Brunneri* zukommen.

Myoconcha Wöhrmanni nov. sp.

Taf. XXXII, Fig. 2, 4 und 17.

Myoconcha parvula v. Wöhrm. bei Broili 1903, Taf. XXIII, Fig. 17, 18, 19 und 21; nec Fig. 20 und 22.

Die so häufig in den Tuffen der Seiser Alm vorkommende *Myoconcha* scheint mir von Wöhrmanns *Myoc. parvula* doch so weit verschieden zu sein, daß dieselbe, wenn man Broilis enge Artenbegrenzung anwenden will, wohl als eigene Spezies abgetrennt werden muß. Dabei sei aber gleich bemerkt, daß, wie Paronas Studien über die *Myoc. Lombardica Hauer* gezeigt haben, die Myoconchen durch eine große Variabilität ausgezeichnet zu sein scheinen, und so ist es leicht

[1]) W. Salomon: Geologische und paläontologische Studien über die Marmolata, pag. 158–162.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

möglich, daß spätere Untersuchungen eines größeren Materials ergeben werden, daß alle die Myoconchen, welche unter den Namen *My. parvula*, *My. recta*, *My. Bassanii*, *My. Acquatensis*, *My. Wöhrmanni* und eventuell auch *My. auriculata* beschrieben erscheinen, sich als Varietäten einer und derselben Art erweisen werden.

Ich glaube aber von *Myoc. parvula* unsere Art *Myoc. Wöhrmanni*, sei es nun als Art oder als Varietät trennen zu sollen, da dieselbe sich schon auf den ersten Blick durch ihren Umriß unterscheidet. Ich betrachte dabei als maßgebend die Fig. 11 bei Wöhrmann sowie dessen Beschreibung, in der ausdrücklich hervorgehoben wird, die Schale sei hinten breiter als vorn. Die genannte Fig. 11 läßt nun eine deutlich „geflügelte" Form erkennen, während dies bei der Schloßabbildung Fig. 10 nicht der Fall ist, und ich glaube daher annehmen zu müssen, daß Wöhrmann zwei verschiedene Arten vorgelegen haben, und daß dies Schloß vielleicht einer *Myoc. Curionii* angehöre, auf welche er bei der Beschreibung auch hinweist.

Die uns vorliegenden Exemplare sowie die Originale zu Broilis zitierten Fig. 17, 18, 19 und 21 weisen zwar auch eine sich nach rückwärts verbreiternde Schale auf, aber einmal ist diese Verbreiterung im Verhältnisse nur gering, und dann können sie trotzdem durchaus nicht als „geflügelte" Myoconchen bezeichnet werden, da sich diese Verbreiterung im Gegenteil gegen hinten und unten entwickelt. — Ich möchte daher als *Myoc. Wöhrmanni* glattschalige Myoconchen bezeichnen von mäßiger Wölbung und stumpfem Kiele, bei welchen der Marginal- und Ventralrand nahezu parallel verlaufen. Es sei aber nochmals hervorgehoben, daß dieselben manchen anderen „Arten", die noch beschrieben werden sollen, äußerst nahestehen.

Die bei Broili als Fig. 20 und 22 abgebildeten Stücke dagegen entsprechen vollkommen der Abbildung und Beschreibung bei Wöhrmann und ich nehme daher keinen Anstand, diese damit zu identifizieren. Es ist somit zweifellos, daß auch *Myoc. parvula Wöhrm.* in den Tuffen der Seiser Alpe angetroffen wird.

Anschließend sei aber hervorgehoben, daß umgekehrt am Schlern auch unsere *Myoc. Wöhrmanni* vorkommt, Beweis dessen ein solches Exemplar, allerdings das einzige, welches von dem genannten Fundpunkte vorliegt, auf Taf. XXXII als Fig. 17 abgebildet wurde. Dieses Stück hat beiläufig dieselben Dimensionen wie das Original von Wöhrmanns und daher zeigt der Vergleich der beiden Formen die Unterschiede um so deutlicher. Wöhrmann scheint diese Spezies nicht gekannt zu haben.

Das Schloß ist ein echtes Myoconchenschloß mit einem langen hinteren Leistenzahne, aber Reste eines Kardinals sind ebenfalls noch wahrnehmbar. Auf die Deutung und den feineren Bau des Schlosses werde ich weiter unten, im allgemeinen Teile dieser Arbeit, noch zu sprechen kommen. Der vordere Muskeleindruck ist in den unter dem Wirbel gelegenen Schalenvorsprung tief eingesenkt.

Myoconcha recta Broili sp.

Taf. XXXII, Fig. 3.

Myoconcha recta Broili 1903, pag. 197, Taf. XXIII, Fig. 26 u. 27.

Diese *Myoconcha* steht der vorhergehenden ungemein nahe, aber ebenso auch der *Myoc. parvula Wöhrm.*, so daß man dieselbe fast als Zwischenform zwischen den beiden genannten Arten ansehen könnte. Da sie aber überdies mit *Myoc. recta* nach der Beschreibung Broilis sehr gut übereinstimmt, so will ich sie einstweilen unter diesem Namen anführen.

Es ist die rechte Klappe eines ziemlich großen Exemplars (35 *mm* Länge) aus den Frombachtuffen, welche mir vorliegt. An ihr kann die deutliche Kielbildung, der wenig vorgezogene

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Vorderrand und die Verbreiterung des Hinterendes, die sich mehr in den unteren Partien ausprägt, gut beobachtet werden. Aber auch die feinen Radialrippen parallel dem oberen Hinterrande sind in der Zweizahl, wenn auch sehr zart, doch immerhin wahrzunehmen; leider wurden dieselben vom Zeichner übersehen und daher auf Fig. 3 weggelassen. Vergleicht man hiermit Fig. 4, so ist die Ähnlichkeit evident, wenn auch bei genauerer Betrachtung sich in allen Einzelheiten Unterschiede feststellen lassen. So verläuft der obere Hinterrand bei *Myoc. Wöhrmanni* mehr geradlinig, sie ist weniger deutlich gekielt und auch die Radialstreifen fehlen. Immerhin dürfte aber das Original zu Fig. 4 als Bindeglied zwischen der typischen *Myoc. Wöhrmanni* (Fig. 2) und *Myoc. recta* (Fig. 3) aufzufassen sein.

Auch bei unserem Exemplar, einer rechten Klappe wie bei Broili, konnte das Schloß bloßgelegt werden, welches durch dessen Beschreibung vollständig genau und erschöpfend charakterisiert wurde, so daß ich dessen Worten nichts mehr hinzuzufügen habe. Eine Lunula ist, wie bei allen echten Myoconchen, nicht entwickelt, dagegen wird man eine lange und scharf abgegrenzte Area gewahr, eine Eigenschaft, die auch noch von *Myoc. Wöhrmanni* (Fig. 2) erwähnt werden muß.

Schließlich möchte ich mir noch die Bemerkung erlauben, daß die in Rede stehende *Myoconcha* in ihrer Form eine sehr große Ähnlichkeit mit *Myoc. Bassanii Tommasi* aus den Raibler Schichten Friauls aufweist. Diese Art wurde zwar nur auf einen Steinkern hin gegründet, allein die Ähnlichkeit mit Broilis *Myoc. recta* ist so groß, daß ich die beiden Arten für ident halten möchte. Natürlich müßte aber für diese Spezies weiterhin die Bezeichnung *Myoc. recta* angewendet werden, da ja eine sichere Identifizierung eines Schalenexemplars mit einem Steinkern niemals möglich ist.

Myoconcha Acquatensis Parona.

Taf. XXXII. Fig. 18 u. 19.

Myoconcha Acquatensis Parona 1889. pag. 133, Taf. XI, Fig. 8.

Als Fig. 18 und 19 erscheinen auf unserer Taf. XXXII zwei Klappen einer *Myoconcha* abgebildet, welche mit der vorhin beschriebenen *Myoc. Wöhrmanni* eine große Ähnlichkeit aufweisen. Dennoch möchte ich dieselben hier abtrennen und mit der von Parona beschriebenen *Myoc. Acquatensis* identifizieren.

Die beiden mir vorliegenden Klappen wurden zwischen Vervies und Cortina d'Ampezzo an der Falzaregostraße in den oberen Cassianer Schichten gefunden und sind nur mit den inneren Schichten der Schale bedeckte Steinkerne, während sich die äußeren Schichten abgeblättert haben.

Im Umrisse fällt der nahezu parallele Verlauf des Dorsal- und Ventralrandes auf sowie die nur geringe Sinusbildung am Unterrande, zwei Eigenschaften, die wir auch bei *Myoc. Wöhrmanni* gefunden haben. Auch das ziemlich gerade abgestutzte Vorderende, also die nur geringe Entwicklung eines ohrförmigen Fortsatzes, finden wir bei beiden Arten gleich. Einen Unterschied jedoch muß man in dem Verhältnisse der Schalendimensionen erblicken. *Myoc. Acquatensis* besitzt nämlich bedeutend schlankere Klappen, das heißt bei ihnen wird die Höhe in viel größerem Maße von der Länge übertroffen als bei *Myoc. Wöhrmanni,* nachdem hier die Länge stets mehr als das Doppelte der größten Höhe beträgt. Eine Eigentümlichkeit aber ist es besonders, welche in die Augen fällt

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

und die mich auch in erster Linie veranlaßte, die vorliegenden Formen mit *Myoc. Acquatensis Par.* zu identifizieren. Es ist dies jene Eigentümlichkeit, welche an der Fig. 8 *b* bei Parona deutlich hervortritt und die darin besteht, daß die Schalendepression, welche am Ventralrande den Sinus bewirkt, sich bis zum Wirbel hinauf bemerkbar macht, so daß die Klappe, vom Rücken her besehen, hinter dem Wirbel leicht eingesenkt erscheint, um sich erst dann von neuem wieder aufzuwölben, während bei den anderen Myoconchen in der Rückenansicht eine regelmäßige kontinuierliche Rundung wahrgenommen wird. Durch dieses Merkmal aber dürfte *Myoc. Acquatensis Par.* auch bei ungünstiger Erhaltung stets leicht von allen verwandten Formen unterschieden werden können.

Myoconcha curvata Broili.

Taf. XXXII, Fig. 5.

Myoc. curvata Broili 1903, pag. 198, Taf. XXIII, Fig. 28, 29, 30; Taf. XXIV, Fig. 1.

Aus den Frombachtuffen liegt eine linke Klappe vor, welche, abgesehen von ihren größeren Dimensionen, sehr gut mit dem als Fig. 1 auf Taf. XXIV von Broili abgebildeten Stücke übereinstimmt. Deshalb entschloß ich mich, der als Fig. 5 gezeichneten Klappe den Namen *Myoconcha curvata* zu geben, obgleich ich mich, der Überzeugung nicht verschließen konnte, daß sowohl die mit dieser Benennung beschriebenen Formen, als auch *Myoc. retroflexa Broili* vielleicht richtiger als bloße Varietäten der *Myoc. lombardica Hauer* aufzufassen seien, besonders, nachdem ja bereits durch Parona die große Variabilität der genannten Spezies bekanntgemacht wurde.

Myoconcha curvata ist eine dickschalige Form mit spitzem, schräg nach vorn und unten gerichtetem Wirbel. Das vordere dreieckige tiefe Muskelmal ist so sehr der Wirbelpartie angepreßt, respektive direkt hineingepreßt, daß der sonst für Myoconchen charakteristische ohrförmige Fortsatz des Vorderrandes, in dem der Muskel gebettet erscheint, gar nicht zu Entwicklung gelangt. Der Sinus des Ventralrandes liegt gleich hinter dem Ende des vorderen Muskelmales, ist also sehr weit nach vorn verschoben. Auch die einzelnen Elemente des Schloßbaues stimmen mit den von Broili bei seiner *Myoc. curvata* gemachten Angaben vollkommen überein, allein ich will dieselben erst im zweiten Teile dieser Arbeit einer genaueren Besprechung unterziehen, wo die systematische Stellung der Myoconchen überhaupt untersucht werden soll.

Auf das eine sei nur noch hingewiesen, daß das Original zu Fig. 30 auf Taf. XXIII bei Broili bereits den Übergang zu *Myoc. lombardica Hauer* zu bilden scheint, da auf dieses Stück auch die Beschreibung nicht mehr vollständig paßt, nachdem hier der vordere Muskeleindruck nicht mehr ganz vorn in der Spitze gelegen erscheint, auch der als charakteristisch angegebene dreieckige Umriß sich nicht erkennen läßt und bereits ein ohrförmiger Fortsatz der Schale, wenn auch mehr nach unten gerichtet und wenig entwickelt, bemerkbar wird.

Myoc. retroflexa Broili möchte ich bloß für eine etwas stärker gekrümmte, mit Radialskulptur versehene Varietät der *Myoc. curvata* halten. Von wie geringer Bedeutung aber „Spuren einer leichten Radialskulptur" sind, haben ja die Erfahrungen an anderen Myoconchen gelehrt.

Myoconcha lombardica Hauer.

Taf. XXXII, Fig. 14, 15 und 16.

Myoc. lombardica Hauer 1857, pag. 559, Taf. VI, Fig. 1—6.

Myoc. lombardica Hauer bei Parona 1889, pag. 129, Taf. XI, Fig. 1—7.

Zum Vergleiche mit der besprochenen *Myoc. curvata* aus den Frombachtuffen wurden auf der gleichen Tafel auch einige Exemplare von *Myoc. lombardica Hauer* abgebildet. Das Original zu

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Fig. 14 ist ein beidklappiges Exemplar und stammt aus den Raibler Schichten der Val Seriana bei Gorno, die beiden anderen, eine einzelne rechte (Fig. 16) und eine einzelne linke Klappe (Fig. 15), wurden in den Raibler Schichten von Tolline aufgesammelt. Die Stücke zu Fig. 14 und 16 entsprechen vollkommen dem Typus, wogegen Fig. 15 als die *variatio brevis Parona* angesprochen werden könnte; übrigens nähert sich diese Schale in ihrem Baue bereits wieder jenem Exemplar der *Myoc. curvata*, welches Broili als Fig. 30 abbildet, und von dem bereits oben gesagt wurde, daß dasselbe nach meiner Meinung eine Mittelstellung zwischen beiden verwandten Arten einnehme.

Die mir vorliegenden Stücke stimmen, sowohl was das Äußere als was den Schloßbau betrifft, so vollkommen mit der Beschreibung bei Hauer überein, daß ich derselben nichts mehr hinzuzufügen habe.

Familie: Lucinidae Desh.

Genus: Schafhäutlia Cossm. (= Gonodon Schafh.).

Schafhäutlia Mellingi Hauer.

Taf. XXXIII, Fig. 20 und 21.

Corbis Mellingi Hauer 1857, pag. 549, Taf. III, Fig. 1–5.
Fimbria Mellingi Hauer bei Wöhrmann 1889, pag. 225, Taf. X, Fig. 4–6.
Sphaeriola Mellingi Hauer bei Parona 1889, pag. 140, Taf. XIII, Fig. 3–4.
Gonodon Mellingi Hauer bei Bittner 1901, pag. 7, Taf. VII, Fig. 8–11.
Gonodon Mellingi Hauer bei Broili 1903, pag. 219, Taf. XVII, Fig. 32.

Zunächst seien hier einige Worte über den Gebrauch des Genusnamens *Schafhäutlia Cossm.* gesagt, den Cossmann in seiner Revue critique, Bd. I, 1897, pag. 51, bei Besprechung von Bittners „Lamellibranchiaten der alpinen Trias“ in Vorschlag brachte. Bittner wendete sich dagegen in seinen „Lamellibranchiaten aus der Trias des Bakonyer Waldes“, indem er schreibt: „Die Substituierung eines neuen generischen Namens *Schafhäutlia* durch M. Cossmann für *Gonodon Schafh.* scheint mir nicht nötig zu sein, da *Goniodus Dunker* kaum je in Anwendung genommen worden ist und selbst für den Fall seines Wiederauflebens sich genügend von *Gonodon* unterscheidet, um auch neben diesem bestehen zu können. In der Tat hat Fischers Man. d. Conchyliogie 1887 beide Namen aufgenommen.“ Ich will nun nicht erst besonders darauf hinweisen, daß beide Namen trotz ihres etwas abweichenden Klanges nicht nur dasselbe bedeuten, sondern auch aus den gleichen Wortwurzeln gebildet sind, ja der Dunkersche Name vielleicht sogar richtiger gebildet erscheint. Es existiert jedoch ganz derselbe Name „*Gonodon*“ noch einmal als Gattungsbezeichnung, worauf ebenfalls Cossmann in seinem zitierten Referat bereits hinwies, und zwar wurde dieser Name, wie ich eruieren konnte, im Jahre 1837 von Held in Okens Isis, pag. 918, für ein von *Pupa* getrenntes Geschlecht gewählt, wohin unter anderem *P. tridens* gestellt wurde. Diese Tatsache veranlaßte mich aber, dem Vorschlage Cossmanns zu folgen.

Broili bildet neben *Gonodon astartiformis Münst.* auch *Gonodon Mellingi Hauer* aus den Pachycardientuffen ab und hebt in der Beschreibung der letzteren Spezies die große Ähnlichkeit der beiden Arten hervor, die Bemerkung daran knüpfend, es erscheine ihm „sehr wahrscheinlich, daß *Gonodon Mellingi* große Exemplare von *Gonodon astartiformis* seien“; in dieser Ansicht sei er noch bestärkt worden „bei Untersuchung von *Gonodon Mellingi* von Sarize am Predil (Kärnten), bei welchen sich ein kleineres Exemplar findet, das dem *G. astartiformis* von St. Cassian ungemein ähnelt“.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Ich kann nun dieser Auffassung Broilis nicht beipflichten, denn mir liegen zwei kleine Exemplare eines *Gonodon* vor — Länge 20, respektive 16 *mm*, Höhe 18, respektive 14 *mm* — bei welchen es außer Zweifel steht, daß sie zu *Gonodon Mellingi* und nicht zu *G. astartiformis* gerechnet werden müssen.

Auf die Ähnlichkeit, aber auch auf die Unterschiede der beiden Arten hat ja schon Bittner im ersten Teile dieses Werkes aufmerksam gemacht, indem er bei Beschreibung von *Gonodon astartiformis* hierüber ausführt: „*G. astartiformis* ist die in der Längsachse gestreckteste der drei von Laube und Münster beschriebenen Cassianer Arten dieser Gattung. Die Art hat große Ähnlichkeit mit der bekannten Raibler Art *Gonodon* (*Corbis*) *Mellingi Hauer*, indessen liegt bei dieser der Wirbel fast ein wenig gegen rückwärts von der Mittellinie, so daß die Vorderhälfte etwas stärker entwickelt erscheint als die hintere Hälfte, was bei der St. Cassianer Art nicht der Fall ist.“ Dieses Merkmal des etwas von der Mitte gegen rückwärts verschobenen Wirbels scheint mir nun zur Artbestimmung sehr geeignet, da es nicht nur etwa eine Eigenschaft großer Exemplare, sondern, wie die vorliegenden Stücke zeigen, auch schon bei kleineren Formen sich nachweisen läßt, und wenn diese Verschiebung des Wirbels gegen hinten ziffermäßig auch nur einen ganz geringen Betrag ausmacht, so ist sie dem Auge doch immerhin hinreichend deutlich und merklich. Danach zu urteilen, gehören die von Broili auf Taf. XXVII unter Fig. 30 und 31 abgebildeten Stücke seiner Bestimmung entsprechend zu *Gonodon astartiformis*, da bei ihnen der Wirbel deutlich in der vorderen Schalenhälfte gelegen erscheint.

Ich glaube aber noch einen, wenn auch geringfügigen Unterschied der beiden Arten feststellen zu können, und zwar in der Schloßbildung. Sowohl Bittners Originalexemplar als auch die Abbildung bei Broili zeigen in der rechten Klappe zwei sehr schwache Zähnchen, die fast nur als verdickte Leistchen charakterisiert werden müssen und die einen nur schwach einspringenden Winkel umschließen. Unter den mir vorliegenden Exemplaren dagegen sind zwei rechte Klappen, bei welchen das Schloß bloßgelegt werden konnte, und diese zeigen zwei kräftige Höckerchen als Zähne, die in einem Winkel von wenig mehr als 90° gegeneinander geneigt sind und so eine deutliche tiefe Zahngrube für den Hauptzahn der Gegenklappe einschließen. Vergleicht man nun diesen Schloßbau mit jenem eines großen, typischen *Gonodon Mellingi*, zum Beispiel den Originalexemplaren Hauers, so wird man hier ganz dieselbe Anordnung und die gleichen kräftigen Zähne finden.

Familie: Mytilidae Lam.

Genus: Septiola Bittner.

Septiola dreyssensiformis nov. sp.

Taf. XXXIII, Fig. 22 *a—d*.

? *Modiola* (*Septiola*) *subcarinata Bittner sp., var. carinata Broili* 1903, Taf. XXIV, Fig. 10, nec Fig. 8 und 9.

Bereits Bittner hat in seiner Bakonyer Arbeit (1901) darauf hingewiesen, wie ungemein schwierig es sei, eine *Modiola* vom Durchschnittstypus einer bestimmten Spezies zuzuweisen, bevor durch eine eingehende Monographie festgestellt wäre, welche Eigenschaften als spezifisch fixierbar anzusehen seien. Es kann daher auch über das uns vorliegende Exemplar einer *Modiola* ähnlichen Form kein abschließendes Urteil gefällt werden.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

An unserem Exemplar konnte das Schloß soweit präpariert werden, daß die scheidewandartige Platte, welche den vorderen Schließmuskel trägt, und die für Bittners Untergattung *Septiola* charakteristisch ist, bloßgelegt werden konnte. Leider ist aber infolge der Präparation der vordere Unterrand etwas ausgebrochen. Zum Vergleiche lag mir Bittners und Laubes Original der *Modiola subcarinata* vor, von dem aber unser Exemplar recht erheblich abweicht. Die meiste Ähnlichkeit besitzt es zweifellos mit Broilis auf Taf. XXIV als Fig. 10 abgebildeten Exemplar von *Modiola subcarinata Bittner var. carinata Broili* und ich stehe nicht an, unser Stück mit der genannten Fig. 10 Broilis zu identifizieren. Es scheint mir jedoch, daß die übrigen von Broili unter dem gleichen Namen abgebildeten und beschriebenen Stücke nicht mit dem Typus der Fig. 10 so vollständig übereinstimmen würden, daß die Zusammenfassung unter einem Namen gerechtfertigt wäre. Sowohl an der Fig. 10 als auch an unserem Stücke fällt ein ganz besonders hoher und scharfer Kiel auf, der sich vorn um die steile untere Abfallsfläche derart herumbiegt, daß die Spitze des Wirbels mehr nach unten als nach vorn gerichtet erscheint, während der Unterrand unterhalb des Wirbels nicht ohrförmig vorgezogen ist, sondern gerade verläuft. Durch den Mangel eines Ohres aber, durch den Besitz des scharfen hohen Kieles sowie durch den spitzen nach vorn und unten gerichteten Wirbel scheint mir sowohl unser Exemplar als auch das Original zu Broilis Fig. 10 hinreichend spezialisiert zu sein, um eine Abtrennung von *Modiola subcarinata var. carinata* zu gestatten und, falls die genannten Eigenschaften sich als konstant erweisen sollten, sogar die Aufstellung einer neuen Art hierfür zu rechtfertigen. In diesem Falle würde ich die Bezeichnung *Modiola* (*Septiola*) *dreyssensiformis nov. spec.* vorschlagen, da unsere *Modiola* durch die beschriebenen Merkmale sich den *Dreyssensia*-Arten nähert. Zu Broilis Beschreibung möchte ich nur noch erwähnen, daß die von ihm beschriebene Art nicht die Bezeichnung *Modiola subcarinata Bittner* führen kann, nachdem Vinassa de Regny in Cossmanns „Revue critique" von 1897, pag. 80, angibt, daß dieser Name bereits vergriffen ist und hierfür die Bezeichnung *Modiola Bittneri nov. nom.* vorschlägt.

Modiola dreyssensiformis ist also dem Schloßbaue nach eine *Septiola*[1]). Der spitze Wirbel ist schief nach vorn und unten gerichtet, ein vorderes Ohr nicht einmal als Rudiment sichtbar. Der Schloßrand ist ziemlich lang und gerade und vom Hinterrande deutlich abgesetzt. Der Kiel ist sehr scharf und hoch; von ihm fällt die ventrale Schalenpartie sehr steil, die dorsale allmählich ab. Der Kiel krümmt sich vorn um die steile Abfallsfläche gegen vorn und unten, während sein flacheres Hinterende wieder etwas dorsalwärts, also entgegengesetzt gebogen erscheint. Die Oberfläche ist mit einer regelmäßigen, Absätze bildenden Zuwachsstreifung bedeckt. Das Schloß läßt deutlich die charakteristische scheidewandartige Platte, die Trägerin des vorderen Schließmuskels erkennen, während der gerade Schloßrand eine leichte Rinne für Aufnahme des Ligaments besitzt. Zu dieser Art möchte ich außer unserem Exemplar noch das Original zu Broilis genannter Fig. 10 rechnen, das ebenfalls den Frombachtuffen entstammt. An verwandten Formen sind *Modiola* (*Septiola*) *Bittneri* mit Varietäten und *Modiola* (*Septiola*) *pygmaea Münst.* zu nennen, die beide sowohl in den Pachycardientuffen als auch in den St. Cassianer Schichten gefunden wurden.

[1]) Über das Auftreten einer Muskelanheftungsstelle hinter dem vorderen Schließmuskel siehe im allgemeinen Teile.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Familie: Aviculidae Lam.

Genus: Cassianella Beyr.

Cassianella planidorsata Münst.

Cassianella planidorsata Münst. bei Bittner 1895, pag. 65, Taf. VII, Fig. 16–19 u. 21.
Cassianella planidorsata Münst. bei Broili 1903, pag. 170, Taf. XIX, Fig. 6 u. 7.

Es sind dies die bekannten, auch in St. Cassian häufigen Formen, die von Bitter eingehend beschrieben wurden. *Cassianella planidorsata* wurde aus den Pachycardientuffen schon durch Broili bekanntgemacht, auf den ich auch bezüglich der älteren Literatur verweise. Mir liegen neun Exemplare dieser Art in der typischen Ausbildung vor.

Cassianella Dieneri nov. sp.

Taf. XXXIV, Fig. 1 *a—f*.

Außer der häufigen *Cassianella planidorsata Münst.* liegt mir nur noch die gewölbte Klappe einer kleinen *Cassianella* vor, die Eigentum des paläontologischen Instituts der Universität in Wien ist, und die ich mit keiner der bisher beschriebenen Cassianellen zu identifizieren vermag.

Cassianella Dieneri besitzt eine ganz eigentümliche äußere Gestaltung, so daß man beim Anblicke dieser Art versucht ist, dieselbe in die Nähe von *Opis*, zum Beispiel von *Opis ladina Bittner* zu stellen, während die Skulptur derselben wieder an *Opis Laubei Bittner* erinnert. Um so mehr war ich überrascht, als bei Präparation ein Aviculidenschloß zum Vorscheine kam, was die Zuweisung dieser Art zu *Cassianella* erforderlich macht, unter welchen wieder *Cassianella bidorsata* am nächsten zu stehen scheint.

Von *Cassianella Dieneri* liegt uns nur die große, linke Klappe vor. Der vordere Flügel derselben ist durch eine deutliche, sich gegen unten verbreiternde Furche vom übrigen Schalenkörper getrennt. Derselbe ist sehr schief gegen rückwärts gewendet und sein Rücken erscheint durch eine deutlich bemerkbare Furche ähnlich wie *Cassianella bidorsata* eingesenkt. Es entstehen dadurch zwei Rippen, von welchen die vordere schärfer und schmäler, die hintere breiter und weniger hoch erscheint. Nach rückwärts fällt die Schale steil ab und ist nur in ihrem unteren Teile ein wenig über die hintere Rippe hinaus vorgezogen. Am Steilabfalle selbst kann man ebenfalls eine ganz flache Einsenkung gewahren. Es fehlt also eine rückwärtige flügelförmige Schalenverbreiterung, wodurch sich unsere *Cassianella Dieneri* von allen mir bekannten Cassianellen auf das markanteste unterscheidet. Hierdurch aber wird auch die äußerliche Ähnlichkeit mit gewissen *Opis*-Arten, besonders mit *Opis ladina* erzeugt, wobei aber nicht vergessen werden darf, daß es die linke Klappe unserer *Cass. Dieneri* ist, die mit der rechten Klappe der herangezogenen *Opis ladina* übereinzustimmen scheint.

Zur näheren Beschreibung der Schalenoberfläche von *Cassianella Dieneri* sei noch folgendes hinzugefügt. Auf dem vorderen Flügel verlaufen parallel der ausgerandeten Vorderseite grobe Zuwachsstreifen, die an der Grenze des Flügels gegen die Furche, welche denselben von dem eigentlichen Schalenkörper trennt, scharf gegen unten umbiegen und so einen leichten Kamm bilden. Die Ausrandung an der Vorderseite des Flügels begrenzt ein Schalenwulst, der vom Wirbel ausgeht und dem Wachstum entsprechend sich immer mehr verbreitert. Gegen oben wird dieser Wulst wieder von einer leichten Einsenkung begleitet, so daß die äußerste abgerundete Flügelspitze gleichsam abgeschnürt erscheint. Auf der Schale äußert sich die Anwachsskulptur in kräftigen konzentrischen Wülsten, die ziemlich weit auseinander stehen und auf den beiden rippenförmigen Aufwölbungen

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

deutlicher entwickelt erscheinen als in der Medianfurche, so daß auf den Rippen geradezu knotenförmige Verdickungen entstehen. Der steile hintere Schalenabfall dagegen scheint vollständig glatt zu sein, denn auch bei zehnfacher Flächenvergrößerung konnten hier keine Zuwachsstreifen wahrgenommen werden. Der Wirbel ist zugespitzt, jedoch für eine *Cassianella* nur wenig eingerollt.

Wie gesagt, konnte die Bandarea des Schlosses durch Präparation bloßgelegt werden, dagegen ist von Zähnchen an deren Unterrand nichts zu sehen. Unter dem Wirbel zieht die Ligamentgrube schräg nach hinten und quert so die Area. Vor dieser Grube sieht man ein dreieckiges Feldchen und vor demselben wieder eine gleiche, nur schräg nach vorn verlaufende Ligamentgrube. Wir haben daher den exzeptionellen Fall vor uns, daß bei einer *Cassianella* zwei Ligamentgruben angetroffen werden, wie dies Bittner von seiner *Cassianella Beyrichii* beschreibt und abbildet (1895, pag. 54, Taf. VI, Fig. 19). Aus diesem Grunde war es mir anfangs fraglich, ob unsere Art zu *Hoernesia* oder *Cassianella* zu stellen sei, zwei Gattungen, auf deren überaus große Ähnlichkeit und nahe Verwandtschaft Bittner (l. c. pag. 81—83) ausdrücklich hinwies. Ich entschied mich für die Zuteilung zum Genus *Cassianella*, da bei unserem Stücke die Furche bloß das Ohr von dem eigentlichen Schalenkörper trennt und nicht diesen selbst zerteilt, was von Bittner als einzig durchgreifendes Unterscheidungsmerkmal zwischen beiden Gattungen hervorgehoben wird. Das auffällige Fehlen eines hinteren flügelförmigen Schalenfortsatzes würde ebensowenig zu *Hoernesia* stimmen wie zu *Cassianella*, und somit steht in der Beziehung unsere *Cassianella Dieneri* einzig da, daß die Bandarea hier direkt dem hinteren Schalenrande entlang verläuft, statt die Begrenzung eines hinteren Flügels zu bilden. Es sind also bei unserer *Cassianella Dieneri* ganz verschiedene Merkmale vereinigt zu finden. Das vordere Ohr ist ähnlich gebaut wie bei *Cassianella Beyrichii*, die Medianfurche des Rückens gemahnt an *Cassianella bidorsata*, während die Skulptur noch kräftiger als bei dieser Art auftritt und an *Opis Laubei* erinnert. Die Verdopplung der Ligamentgrube auf der Bandarea endlich findet ihr Analogon wieder bei *Cassianella Beyrichii* oder bei den Hoernesien.

Genus: Avicula Klein.

Avicula cardiiformis Münst.

Avicula cardiiformis Münst. bei Bittner 1895, pag. 73, Taf. IX, Fig. 20. Siehe daselbst auch die ältere Literatur.

Das paläontologische Institut der Wiener Universität besitzt ein leider nicht vollständig erhaltenes Stück einer *Avicula* aus den Pachycardientuffen, die wohl sicher mit *Avicula cardiiformis Münst.* identifiziert werden kann.

Es ist eine rechte Klappe, die uns vorliegt, an der das vordere Byssusohr fehlt, während das große hintere Ohr nur rudimentär vorhanden ist. Dagegen ist die Berippung, wenigstens am hinteren Schalenteile, sehr gut erhalten und zeigt deutlich neben den Hauptrippen die bekannten Nebenrippen in zwei verschiedenen Stärken. Ebenso sind auch am großen hinteren Flügel die zahlreichen feinen Radialrippchen sichtbar, wie auch hier und auf dem Schalenkörper die charakteristische, zierliche Zuwachsstreifung. Soweit unser Exemplar erhalten ist, könnte somit nur ein Unterschied hervorgehoben werden, daß es nämlich etwas größer zu sein scheint als das Original von Laube und Bittner.

Es ist somit in den Pachycardientuffen der Seiser Alm außer der von Broili neu beschriebenen *Avicula Salomoni* auch noch die ähnliche Cassianer Form *Avicula cardiiformis* vorhanden.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Avicula cf. pannonicae Bittn.

Taf. XXXIV, Fig. 2 *a*, *b*.

Avicula pannonica Bittner 1901, pag. 25, Taf. IV, Fig. 13.

? Avicula cf. Frechii Bittner bei Broili 1903, pag. 166, Taf. XVIII, Fig. 24.

In dem mir vorliegenden Material findet sich eine *Avicula* aus der Gruppe der *Avicula Sturi Bittn.*, die ich ohne Bedenken mit der von Broili als *Avic. cf. Frechii Bittn.* beschriebenen und abgebildeten Form des gleichen Fundortes identifizieren möchte. Dagegen scheint mir die Bestimmung Broilis nicht ganz zutreffend, und ich möchte diese Stücke eher an *Avicula pannonica* anschließen. Da jedoch auch das mir vorliegende Exemplar am Hinterende gebrochen ist, so wage ich, bei der großen Ähnlichkeit aller zur Gruppe der *Avicula Sturi* gehörigen Arten, doch nicht eine vollständige Identifizierung, sondern bezeichne es bloß als *Avicula cf. pannonicae*, obgleich die Übereinstimmung mit dem Original Bittners, soweit unser Fragment eine Beurteilung zuläßt, vollkommen zu sein scheint.

Vor allem ist an unserem Exemplar die für *Avicula pannonica* so bezeichnende kräftige Entwicklung des vorderen Ohres zu beobachten. Die Klappe ist sehr flach, auffallend schief und stark in die Breite gezogen, so daß die Schloßlinie sehr lang erscheint. Der Hinterrand ebenso wie die Spitze des großen Ohres sind nicht erhalten, doch zeigen die Zuwachsstreifen der Schale deutlich, daß das Ohr einen ansehnlich tiefen Einschnitt besessen haben muß.

Die nächstverwandten Formen der *Avicula pannonica* sind zweifellos *Avic. caudata Stopp.* und *Avic. Frechii Bittner*, und mit diesen mußte sonach auch unser Stück verglichen werden. Von ersterer, *Avic. caudata*, unterscheidet sie sich durch die auffallend kräftige Entwicklung des vorderen Flügels sowie durch die auffallend geringe Wölbung der Klappe. *Avic. Frechii* dagegen läßt sich von unserer Art ebenfalls durch das kleinere vordere Ohr, die stärkere Wölbung und das massig entwickelte Ligamentfeld unterscheiden. Besonders letztere Eigenschaft mag hervorgehoben werden, da unsere *Avicula* ein für die Länge äußerst schmales Ligamentfeld besitzt.

Wie gesagt, möchte ich die von Broili aus den gleichen Tuffen abgebildete und als *Avicula cf. Frechii Bittn.* beschriebene Form auch hierherrechnen, obgleich die Abbildung effektiv ungenau ist. So ist wohl das vordere Ohr zu klein gezeichnet, was allerdings durch die im Text erwähnte undeutliche Erhaltung seine Begründung findet. Entschieden unrichtig ist dagegen das Schloßbild wiedergegeben, indem hier der Wirbel endständig gelegen erscheint und das vordere Ohr vollständig weggelassen ist, so daß die angedeutete vordere Begrenzung gar nicht zu der zitierten *Avicula* paßt. Trotzdem halte ich aber Broilis Stück für spezifisch ident mit dem unsrigen, worauf mir die anscheinend geringere Wölbung sowie eine gewisse schwer zu beschreibende Abweichung der Gestalt von der herangezogenen *Avic. Frechii*, die aber bei beiden Frombacher Formen in gleicher Weise auftritt, hinzuweisen scheinen. Dazu kommt endlich noch das Auftreten in den gleichen Schichten, aus welchen außerdem keine Spezies aus der Gruppe der *Avic. Sturi* bekannt wurde.

Schließlich sei noch auf die Ähnlichkeit der *Avic. pannonica Bittner* mit der von Salomon aus den Marmolatakalken beschriebenen *Avic. decipiens*[1]) hingewiesen.

---

[1]) W. Salomon: Geologische und paläontologische Studien über die Marmolata. Paläontographica, Bd. XLII, Stuttgart 1895, pag. 152, Taf. IV, Fig. 36—39.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Der Name der oben genannten *Avic. Frechii* war zur Zeit, als Bittner seine besprochene Art beschrieb, bereits vergriffen, da E. Holzapfel 1893 den gleichen Namen für eine Kreideart okkupiert hatte. Auf diesen Umstand wurde bereits von Frech 1902 („Über *Gervilleia*", Zentralblatt, pag. 615) hingewiesen, der daher die Bittnersche Art in *Avic. Bittneri* umzutaufen vorschlug. Aber auch dieser Name wurde schon 1894 von Wöhrmann für eine *Avic.* aus den Carditaschichten Nordtirols verwendet[1]), und somit ist für diese vielumstrittene Art wieder ein neuer Name zu wählen, als welchen ich, um den Absichten Bittners wieder Geltung zu verschaffen, den Namen ***Av. Friderici nov. nom.*** vorschlage, damit diese Art Herrn Prof. Frech gewidmet bleibe.

Avicula Seissiana Broili.

Taf. XXXIV, Fig. 3, 4 und 5.

Avicula Seissiana Broili 1903, pag. 166, Taf. XVIII, Fig. 27.

Von dieser schönen großen *Avicula* liegen mir drei linke Klappen vor, von welchen allerdings nur zwei den Pachycardientuffen entstammen, während das größte und schönste Exemplar laut beiliegender Etikette in den Wengener Schichten am Frombach aufgesammelt wurde, und zwar scheint das Gestein auf die Kieselkalke der Wengener Schichten hinzuweisen.

Das große Exemplar aus den Wengener Schichten sowie das kleinere aus den Pachycardientuffen sind zweifellos sowohl untereinander als auch mit dem Original Broilis identisch. Es sind sehr flache Formen von spitz-ovalem Umriß, mit nur wenig vorragendem Wirbel. Der Schloßrand verläuft gerade, das hintere Ohr ist groß, nur undeutlich von der Schale abgesetzt und schwach oder gar nicht ausgerandet. Das vordere Ohr erscheint fast vollständig verkümmert. Der Schalenrücken ist in der Wirbelgegend schmal und deutlich ausgeprägt, während er sich gegen unten und hinten verbreitert und abschwächt. Die nach Broili für unsere Art charakteristische, scharf abgesetzte Zuwachsstreifung ist an dem großen Exemplar aus den Wengener Kalken sehr deutlich sichtbar; das kleinere Stück aus den Pachycardientuffen dagegen ist zum größten Teil Steinkern und läßt daher nichts hiervon erkennen.

Das größere Exemplar aus den Pachycardientuffen stimmt nun nicht ganz mit dem Typus dieser Art überein und könnte sogar als eine verschiedene Art anzusehen sein. Dennoch will ich dasselbe einstweilen bei *Avicula Seissiana Broili* belassen und bloß als ***var. surrecta, nov. var.*** abtrennen, da das Stück leider nur fragmentär erhalten ist und so zum Beispiel die Gestalt des hinteren Ohres nicht erkennen läßt. Gemeinsam mit *Av. Seissiana* ist dieser Varietät die geringe Aufwölbung sowie die charakteristische Anwachsstreifung, die sich trotz teilweise abgesprengter Schalenoberfläche noch ganz gut erkennen läßt. Die Unterschiede liegen dagegen in folgendem: *Avic. Seissiana* gehört zu den in die Länge gezogenen Aviculiden, das heißt ihre Länge beträgt etwa um ein Drittel mehr als die Höhe. Diese Gestaltung drückt sich aber auch in der Schalenschiefe aus, das heißt in dem Winkel, den die Wachstumshauptlinie mit dem Schloßrande bildet, der bei dieser Art bloß 35° beträgt. Bei der *var. surrecta* dagegen ist die Höhe um ein Fünftel größer als die Länge und die Schalenschiefe wurde mit 52° gemessen.

Es ist somit interessant, die *Avic. Seissiana*, die nach Broili in den Pachycardientuffen zu den selteneren Arten gehört, auch schon aus den Wengener Schichten kennen zu lernen. Dagegen fehlt vorläufig der Anschluß an ältere oder jüngere verwandte Arten.

---

[1]) S. v. Wöhrmann: Die Raibler Schichten. Jahrb. d. k. k. geolog. R.-A., Bd. XLIII, pag. 656.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Avicula Kokeni Wöhrm.

Taf. XXXIV, Fig. 6, 7 und 8.

Avic. Kokeni Wöhrm. u. Koken 1892, pag. 175, Taf. VIII, Fig. 8, 9, 9*a*.
Avic. Kokeni Wöhrm. bei Broili 1903, pag. 164, Taf. XVIII, Fig. 19.

Von dieser interessanten Art liegen mir leider nur Bruchstücke vor, und zwar je einer rechten und einer linken Klappe und außerdem der Steinkern einer rechten Klappe, der ebenfalls zu dieser Art zu stellen sein dürfte. Diese *Avicula* ist deshalb von besonderem Interesse, weil sie in den Pachycardientuffen der Seiser Alpe neben *Mysidioptera Readi Broili* vorkommt, von der sie äußerlich ohne Kenntnis des Schlosses kaum unterschieden werden kann.

Der Wirbel ist bei *Avic. Kokeni* auffallend spitz und nach vorn gerichtet. Das vordere Ohr ist sehr klein, aber scharf vom Wirbel abgesetzt; unter demselben fällt die Schale steil ab und ist flach ausgerandet. Der Rücken ist am Wirbel sehr schmal, verbreitert und verflacht sich allmählich aber derart, daß die Zone der höchsten Aufwölbung stets mehr gegen den Vorderrand der Klappe gelegen erscheint. Gegen den hinteren großen Flügel, der nicht scharf gegen die Schale abgegrenzt erscheint, senkt sich die Wölbung viel langsamer und geht unmerklich in den Flügel über, der nur ganz schwach ausgerandet und vollkommen stumpf ist im Gegensatze zu der Angabe bei v. Wöhrmann.

Die linke Klappe ist stärker gewölbt und kräftiger skulpturiert als die rechte. Links sieht man nämlich stets mehr oder weniger deutlich, wie die kräftigen Zuwachsstreifen an ihrem Unterrande sich entweder schuppig aufblättern oder wenigstens wulstartig sich aufwölben. Die rechte Klappe, die von Wöhrmann als glattschalig angegeben wird, läßt an unserem Exemplar, allerdings erst bei starker Vergrößerung, dieselben schuppig aufblätternden Zuwachsstreifen erkennen wie die linke Klappe, aber nur in viel geringerem Grade. Allerdings ist diese rechte Valve entsprechend der Originalbeschreibung weniger gewölbt und deren Schale dünner.

Es wäre nun noch der vorliegende Steinkern zu besprechen, dessen Abdruck geeignet ist, eine Vorstellung von dem Schloßbau zu geben und deshalb auch abgebildet wurde. Es ist dies der Bau eines typischen *Avicula*-Schlosses, denn die ventrale Verbreiterung der Ligamentarea sowie die kurze leistenförmige, nach abwärts gerichtete Fortsetzung derselben finden sich an heute lebenden Aviculiden, wie ich mich durch Vergleich überzeugen konnte, häufig in ganz der gleichen Weise vor.

Avicula Kokeni war bisher nur aus den Raibler Schichten des Schlernplateaus durch Wöhrmann bekannt. Vielleicht gehört aber auch die *Avic. aspera*, welche Suess (Jahrb. 1857, pag. 580) vom Schlern, und zwar aus der oberen Abteilung der Torer Schichten, über der Bank mit *Ostrea montis caprilis* zitiert, ebenfall hierher.

Avicula? (Bittneria) efflata. Broili.

Taf. XXXIV, Fig. 9 und 10.

Avicula? efflata Broili 1903, pag. 167, Taf. XVIII, Fig. 29–32.

Von dieser charakteristischen Art liegen mir zahlreiche Exemplare vor, leider sind es aber nur linke Klappen, während die bisher unbekannt gebliebene rechte Valve auch in meinem Material nicht aufzufinden ist.

Über die Identität mit der von Broili beschriebenen Art kann kein Zweifel bestehen. Der Wirbel der hochgewölbten Schale ist ein wenig gegen vorn gewendet, der Umriß schief oval, die hinter dem Lote gelegene Schalenhälfte ist etwas größer, dagegen die stärkste Aufwölbung der

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Schale vor dem Lote gelegen. Das vordere Ohr ist flügelartig ausgerandet und von einer sehr tiefen Furche, die den Schalenkörper etwas untergreift, gegen rückwärts abgegrenzt. Das hintere Ohr dagegen ist nur undeutlich abgesetzt und entschieden kleiner als das vordere. Das Bandfeld ist bei dem kleineren abgebildeten Exemplar verhältnismäßig breit, bei dem größeren Exemplar schmäler, bei beiden sieht man aber direkt unter dem Wirbel eine deutliche dreieckige Band- oder Knorpelgrube eingesenkt. Weiters hat es bei beiden Exemplaren den Anschein, als ob die parallel verlaufenden Ränder des Bandfeldes etwas vorragen würden. Die Schalenoberfläche scheint entweder ganz glatt zu sein oder man gewahrt sehr feine konzentrische Zuwachsstreifen.

Neben den zahlreichen Exemplaren der echten *Avicula? efflata,* welche der Sammlung des paläontologischen Universitätsinstituts angehören, liegt mir aus der Suite des k. k. naturhistorischen Hofmuseums noch die linke Klappe eines bedeutend größeren Exemplars vor, ja dieselbe übertrifft in ihren Dimensionen auch die von Broili als *Avic. efflata var. major* abgesonderte Form noch um ein bedeutendes. Diese Schale stimmt aber mit den kleineren mir vorliegenden Valven so vollkommen überein, daß ich eine Abtrennung als eigene Varietät kaum für nötig erachte, denn das erwähnte etwas schmälere Bandfeld würde kaum einen solchen Vorgang hinreichend begründen. Das hintere Ohr mag hier vielleicht noch etwas weniger deutlich vom Schalenkörper abgesetzt sein, wie dies ja Broili für seine *var. major* hervorhebt, aber dies ist jedenfalls nur ein ganz geringer gradueller Unterschied. Allerdings leugne ich nicht, daß das Fehlen von vermittelnden Formen sowohl in meinem Material als in jenem Broilis auffällig erscheint, aber dennoch halte ich die Existenz einer solchen abtrennbaren Varietät für nicht ganz gesichert.

Die Unterschiede von *Avic.? efflata* gegenüber der nächstverwandten *Avic.? difficilis Bittn.* bestehen im wesentlichen darin, daß diese bedeutend schiefer geformt und das vordere Ohr weniger flügelartig entwickelt ist als bei unserer Art, zwei Umstände, die bereits von Broili entsprechend hervorgehoben wurden. Auf eine Eigenschaft aber möchte ich noch aufmerksam machen, die ebenfalls zu Unterscheidung von *Avic.? difficilis* herangezogen werden könnte, die aber aus den Abbildungen Broilis nicht ersichtlich wird. Es ist dies nämlich diese Eigentümlichkeit, daß bei unserer *Avic.? efflata* nicht wie bei *Avic. difficilis* von der Spitze des vorderen Ohres angefangen der scharfe Schalenrand beginnt, sondern bei unserer Art setzt sich das Bandfeld scheinbar um das ganze Ohr herum fort, und auch als Begrenzung des unteren Ohrrandes sehen wir daher eine bandfeldartige Fläche, so daß der scharfe Schalenrand erst in dem tief eingeschnittenen Winkel unter dem Ohre beginnt.

Was nun die systematische Stellung dieser eigentümlichen Gruppe betrifft, so hat bereits Bittner bei Beschreibung seiner *Avic.? difficilis* (I. Teil dieser Arbeit, pag. 80 und 81) darauf hingewiesen, daß dieselbe zwischen Aviculiden und Pectiniden schwanke, daß aber mehr Eigenschaften, der nach vorn gewendete Wirbel und das scharf abgesetzte vordere Ohr, für *Avicula* als für *Pecten* sprechen. Weiters hebt Bittner hervor, daß von älteren ähnlichen Fossilien *Pecten* (*Pleuronectites*) *devonicus Frech* (Die devonischen Aviculiden Deutschlands 1891, pag. 13, Taf. XVII, Fig. 8) zum Vergleiche herangezogen werden müsse. Die Ähnlichkeit mit der Frechschen Art ist durch Bekanntwerden der *Avic. efflata* eine noch größere, da diese Spezies ja ebenfalls nur in ganz geringem Maße schief gebaut erscheint. Vor Kenntnis des Schlosses von *Pecten devonicus Frech* läßt sich über die generische Zugehörigkeit zu den beiden triadischen Formen *Avic. difficilis* und *Avic. efflata* natürlich nichts Genaueres sagen, aber die äußere Ähnlichkeit, besonders mit letzterer Art, ist so groß, daß ich schon geneigt bin, eine nähere Verwandtschaft anzunehmen. Jedenfalls ist die Zuweisung der Frechschen Spezies zu dem Genus *Pleuronectites* kaum als zu-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

treffend zu betrachten, was auch schon von Bittner hervorgehoben wurde. Aber auch bei den übrigen zwischen *Avicula* und *Pecten* vermittelnden Gattungen, wie *Streblopteria*, *Pseudomonotis* und *Leptochondria*, ist eine Einreihung nicht wohl möglich und so stimme ich mit Broili überein, der für diese Gruppe, soweit sich dies ohne Kenntnis der rechten Klappe rechtfertigen läßt, die Gründung einer neuen Aviculidengattung *Bittneria Broili* vorschlägt.

Sollte jedoch die rechte Klappe wider Erwarten ebenfalls gewölbt sein, so müßte man an genetische Beziehungen zu *Myalinoptera Frech* denken.

Genus: Aviculopecten M'Coy.

Aviculopecten (Oxypteria nov. subgen.) Bittneri nov. sp.

Taf. XXXIV, Fig. 11.

Von diesem für die Trias interessanten Genus liegt mir die linke Klappe einer neuen Art vor. Dieselbe ist 10 *mm* hoch und ebenso breit, der Schloßrand mißt ungefähr 4 *mm*, wovon etwa zwei Drittel auf dessen hinteren Abschnitt entfallen. Die Art ist ziemlich verschieden von den bisher aus dieser Gattung beschriebenen Arten und als ähnlich könnte hier nur die von Bittner als *Aviculopecten Katzeri* aus der mittleren Trias Bosniens von Klade bei Čevljanović neu beschriebene Spezies angeführt werden, von welcher allerdings wieder nur eine rechte Klappe vorhanden war.

Die Schale ist nur sehr flach gewölbt, der Wirbel wenig vorragend. Das vordere winzige Ohr ist sehr scharf und deutlich von der Schale abgesetzt und zeigt eine geringe Wölbung, die wohl dem Byssusausschnitte der Gegenklappe entspricht. Die hintere flügelförmige Schalenverbreiterung läßt keine scharfe Begrenzung gegen den eigentlichen Schalenkörper erkennen. Auffallend an der Bildung dieses Flügels ist, daß er abgestutzt, das heißt nicht in eine Spitze ausgezogen ist und daß die Schale unter ihm nicht ausgebuchtet erscheint, und zwar muß hinzugefügt werden, daß diese Formung nicht etwa durch mangelhafte Erhaltung hervorgerufen zu sein scheint. Absonderlicher ist es aber noch, daß auch dieser hintere Flügel eine Wölbung aufweist, so daß die Schale dieser Art am vorderen und hinteren Ohre geklafft haben dürfte, wie dies fast regelmäßig bei den verschiedenen *Pecten*-Arten, meines Wissens aber nicht bei *Lima* vorkommt.

Der Wirbel tritt nur schwach hervor und von ihm angefangen durchziehen fächerförmig in regelmäßigem Abstande neun Rippen die Schalenoberfläche der ganzen Breite nach, und zwar sind dieselben trotz des unsymmetrischen Baues der Klappe vollkommen symmetrisch angeordnet: vom Wirbel zieht eine solche Rippe direkt nach dem Unterrande und von dieser nach vorn und nach hinten reihen sich je vier weitere Rippen an. Die Interkostalräume bleiben stets ziemlich gleich groß, nur zwischen den beiden letzten Rippen ist derselbe bedeutend kleiner. Nach vorn zu bleiben die Rippen stets ziemlich gleich kräftig. Anders ist es gegen rückwärts, hier ist eine zunehmende Schwächung im Rippenbaue zu erkennen. Nur die erste Seitenrippe kommt der Mittelrippe an Deutlichkeit gleich, die zweite ist schon schwächer und die vierte ist so zart, daß sie für das unbewaffnete Auge kaum mehr kenntlich erscheint. Wird aber schon durch die verschiedene Größe der Ohren und durch die ungleich kräftige Berippung eine Unsymmetrie im Baue der Klappe erzeugt, so wird dieselbe noch dadurch vermehrt, daß die Schale in der Wirbelregion nach rückwärts etwas breiter und flacher erscheint als gegen vorn.

Der Rand der Schale hat ein sehr charakteristisches Aussehen. Die Rippen ragen ziemlich bedeutend vor und zwischen ihnen tritt die Schale bogenförmig zurück. Am deutlichsten ist diese Gestaltung am Ventralrande zu sehen, während sie sich gegen die Seiten hin mehr verliert. Es

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

entsteht dadurch eine ähnliche Berandung, wie sie von Blainville als *„margo unguiculatus“* bezeichnet wird.

Die Schale selbst scheint papierdünn gewesen zu sein. In den Interkostalräumen sieht man bei zwanzigfacher linearer Vergrößerung entsprechend dem Rande sehr zarte ventral-konkave regelmäßige Zuwachsstreifen verlaufen, die aber auf den Rippen nicht sichtbar sind. Das Vorhandensein noch zarterer radiärer Linien kann nicht mit Sicherheit angegeben werden.

Aus dem Gesagten ergibt sich nun, daß der längere hintere Schloßrand sowie der nicht abgesetzte hintere Flügel die vorliegende Art als *Aviculopecten* erscheinen lassen. Dazu kommen aber noch Eigenschaften, die unsere Spezies noch viel enger mit den Pectiniden verbinden, so der abgestutzte hintere Flügel, die Wölbung beider Flügel, die ein leichtes Klaffen an dieser Stelle verursachen muß, und endlich die symmetrisch-radiäre Berippung, die speziell wieder an *Pecten Landranus Bittn.* erinnert. Ich glaube aber weiters, daß diese eben angeführten Merkmale, verbunden mit dem Fehlen des Ausschnittes unter dem hinteren Flügel, genügen — soweit dies die alleinige Kenntnis der linken Klappe gestattet — um eine generische Abtrennung unserer Art von *Aviculopecten* zu rechtfertigen, und ich würde vorschlagen, für diese Spezies im Anschlusse an *Aviculopecten* ein neues Subgenus aufzustellen, das ich *Oxypteria* nenne. Es würde sich diese Untergattung wahrscheinlich mit *Orbipecten Frech* (= *Lyriopecten Hall*) in Beziehung bringen lassen.

Familie: Myalinidae Frech.

Genus: Joannina nov. gen.

Joannina Joannae nov. sp.

Taf. XXXIV, Fig. 12, 13 und 14.

Es ist eine ganz eigentümliche Form altertümlichen Gepräges, die mir Broili aus dem Münchner paläontologischen Museum freundlichst übersandte, und die ebenfalls den Pachycardientuffen der Seiser Alpe entstammt. Es liegt mir eine große linke Klappe und weiters zwei linke und eine rechte Klappe von Jugendexemplaren dieser Art vor. Leider sind dieselben aber sämtlich mehr oder minder beschädigt, so daß manche Eigentümlichkeiten noch nicht ganz einwandfrei sichergestellt werden konnten.

Joannina Joannae dürfte gleichklappig oder wenigstens nahezu gleichklappig gewesen sein, jedenfalls sind beide Schalen von gleichem Bau. Ihr Umriß ist etwas schief rhombisch mit einem sehr scharfen, charakteristischen Kiel als Diagonale, der jedoch die Schale nicht in zwei gleiche Hälften teilt, sondern etwas gegen rückwärts verschoben erscheint. Infolgedessen sehen wir die Schale sehr steil nach hinten abfallen, dagegen nur langsam nach vorn sich verflachen. Dazu muß allerdings bemerkt werden, daß der steile hintere Schalenabfall gegen den Ventralrand hin immer sanfter wird und schließlich am Unterrande selbst dem Vorderabfall nahezu gleich erscheint. Der Kiel ist jedenfalls für die Art sehr charakteristisch, da die Schale hierdurch eine Gestalt erhält, wie ich sie nur bei einigen Kongerien und Lithocardien kennengelernt habe.

Der Wirbel ist schief gegen vorn eingerollt und ragt über den Schloßrand kräftig vor. Vor dem Wirbel ist die Schale mit geradem oberen Rande stark vorgezogen, aber doch nicht so gebaut, daß man sie als geflügelt bezeichnen könnte, da sie sich ohne Absatz oder Einschnürung gegen unten fortsetzt. Dagegen erscheint sie am Oberrande röhrenförmig aufgewölbt und läßt so auf der

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Vorderseite eine breite Öffnung zum Austritte eines ungewöhnlich starken Byssusstranges. Die Hinterseite dagegen zeigt keine Schalenverbreiterung und kein Ohr, sondern ihre Begrenzung verläuft direkt in den Hinterrand. Die Oberfläche der auffallend dünnen Schale ist von regelmäßigen sehr feinen Zuwachslinien bedeckt, zwischen welche sich selten ein etwas kräftigerer Wulst einschaltet, der auf eine größere Wachstumsunterbrechung hindeuten würde; nur über die Byssusröhre verlaufen stärkere Runzeln. Die steile Hinterseite erscheint an unserem größeren Exemplare vom Wirbel angefangen durch einen anfangs deutlichen, mit fortschreitendem Wachstum verflachenden Schalenwulst der Höhe nach geteilt. Derselbe Wulst ist andeutungsweise an einer jugendlichen linken Klappe, aber gar nicht an der gleichen rechten Klappe wahrzunehmen. Weiters sieht man, daß hinter den Wirbeln, nahezu parallel dem Oberrande bei allen Klappen eine gerundete, distal sich verflachende Kante verläuft, welche das Vorhandensein eines äußeren oder halbäußerlichen Ligaments vermuten läßt.

Ganz auffällig ist es nun, daß eine so große Form — unser ausgewachsenes Exemplar erreicht 48 *mm* Höhe bei 31 *mm* Länge — gar keine Schloßzähne besitzt. Vor dem Wirbel ist der Rand vollkommen glatt und nur die Schale, wie schon erwähnt, zu einer halben Röhre geformt zur Umschließung des Byssusstranges. Der hintere Oberrand ist leider nicht vollständig, sondern nur nahe dem Wirbel erhalten. Gerade dort, bevor noch an unserem Stücke der Hinterrand abgebrochen ist, sieht man, daß sich in den Schloßrand eine rinnenartig vertiefte Ligamentgrube einsenkt, und wenn man genau zusieht, so kann man gewahren, daß sich diese Ligamentrinne bis zum Wirbel verfolgen läßt, nur ist sie an ihrem proximalen Ende wieder geschlossen worden. Man kann sich nun vorstellen, daß man hier einen Vorgang wie zum Beispiel bei den Spondyliden vor sich hat, wo die älteren Ligamentpartien außer Gebrauch gesetzt und die Ligamentgrube proximal geschlossen wird, oder es kann dieser Befund darauf hindeuten, daß unsere Art von Formen mit hinterer Ligamentrinne abstammt, und daß hier das Ligament am proximalen Ende ein äußerliches geworden, wodurch dann die besprochenen begleitenden Kanten zu erklären wären, und nur am distalen Ende noch in die Ligamentrinne eingebettet erscheint. Keinesfalls aber ist die an unserem Stücke erhaltene Grube etwa als Zahngrube zu deuten, wogegen auf das entschiedenste die Fortsetzung gegen den Wirbel spricht.

Sonach gehört *Joannina Joannae* zu den schloßlosen Formen mit rinnenförmiger hinterer Ligamentgrube. Das gleiche gilt aber auch von einer Art, welche von Bittner aus der Trias von Balia in Kleinasien bekanntgemacht wurde: ich meine *Pergamidia Eumenea*. Dieselbe besitzt ebenfalls ein zahnloses Schloß, die rinnenförmige Ligamentgrube und einen kräftigen Byssusausschnitt. Dennoch konnte an eine generische Vereinigung der beiden Arten nicht gedacht werden, denn abgesehen von der weit abweichenden äußeren Gestalt, setzt sich bei *Pergamidia* die Ligamentrinne auch noch über den Wirbel hinaus nach vorn fort und überdies besitzt die kleinasiatische Art ein wohlausgebildetes vorderes Ohr, beides Eigentümlichkeiten, die unserer Art nicht zukommen und ich halte daher die Aufstellung einer neuen Gattung, die ich *Joannina* nennen will, für gerechtfertigt.

Bittner hebt gewisse Beziehungen seiner Gattung *Pergamidia* zu den Aviculiden hervor und Frech fügt hinzu, daß noch größere Ähnlichkeit mit jenen *Avicula*-ähnlichen Formen existiere, die er mit *Myalina* als Familie *Myalinidae* zusammenfaßt. Ich will hierin dem Vorgange Frechs folgen und glaube, wenn diese Auffassung für *Pergamidia* gilt, so gilt sie in noch höherem Maße von unserer neuen Gattung *Joannina*, da diese kein vorderes Ohr besitzt. Suchen wir aber nach weiteren Beziehungen zu den Myalinen, so ist es *Myalina bilsteinensis*, die zuerst (1844) F. Roemer

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

als *Pterinea bilsteinensis* in „Das rheinische Übergangsgebirge“ und neuerer Zeit F. Frech in „Die devonischen Aviculiden Deutschlands“ beschrieb, die durch die Ähnlichkeit der Gestalt überrascht. Allerdings gibt es genug Unterschiede: der Kiel ist nach vorn gerückt, so daß die Gestalt umgekehrt schief erscheint, das heißt die steilere Seite liegt vorn, die flachere nach hinten und auch der Byssusausschnitt fehlt; aber immerhin sollte darauf hingewiesen werden, daß eine so markante Form wie unsere *Joannina Joannae* schon einen ähnlichen Vorläufer im Devon besitzt und ich glaube, daß diese Formenähnlichkeit nicht eine bloß zufällige, sondern wirklich durch eine engere Verwandtschaft begründet ist. Jedenfalls bedeutet aber die Auffindung unserer *Joannina Joannae* eine Vermehrung der paläozoischen Charaktere in der alpinen Trias.

Bei weiterem Nachforschen wurde doch noch eine Form gefunden, welche unserer *Joannina Joannae* äußerlich sehr ähnlich sieht, so daß ich sogar versucht bin, dieselbe ebenfalls in unsere neue Gattung einzureihen. Es sind dies jene Exemplare aus dem Buloger Kalke der Umgebung von Sarajevo, die Kittl[1]) als *Opis* (*Protopis*) *triptycha Kittl* beschrieb. Die Übereinstimmung in der charakteristisch gekielten Form ist überraschend. Leider sind aber alle Exemplare vorn mehr oder weniger verdrückt, so daß ich an denselben, obgleich Herr Kustos Kittl die Güte hatte, mir seine Originale zu zeigen, über das Vorhandensein oder Fehlen eines Byssusrohres nicht klar werden konnte. An einem Stücke allerdings schien ein solches Rohr angedeutet zu sein. Das Schloß konnte an diesen Formen leider nicht sichtbar gemacht werden, dennoch aber möchte ich die Zugehörigkeit zum Genus *Joannina* für sehr wahrscheinlich erachten. Als spezifisches Charakteristikum der Kittlschen Art wäre die scharfe hintere Rippe zu betrachten.

Familie: Pernidae Zittel.[2])

Genus: Edentula nov. gen. (Gervilleia aut. part.)

Edentula cf. planata Broili.

Taf. XXXIV, Fig. 15.

Gervilleia planata Broili 1903, pag. 191, Taf. XII, Fig. 23, 24, 24 *a*.

Aus den Frombachtuffen liegen mir drei Exemplare einer sehr flachen *Gervilleia* vor, von welchen das kleinste mit Broilis *Gervilleia planata* ziemlich gut übereinstimmt und daher unter diesem Namen angeführt werden mag. Immerhin finden sich auch einige geringe Unterschiede, die darin bestehen, daß das Ligamentfeld verhältnismäßig schmal ist und nur vier ganz schwache Einsenkungen darauf beobachtet werden konnten[3]), gegenüber dem breiten Ligamentfelde und den sechs tiefen Bandgruben an dem Original Broilis. Da aber unser Exemplar ebenfalls die flache blattförmige Gestalt mit dem nur unmerklich vortretenden Wirbel, wie auch den ohne Grenze aus der Schale hervorgehenden hinteren Flügel erkennen läßt, so glaube ich, daß bei der bekannten Variabilität der Gervillien die genannten Unterschiede nicht genügen, um die Abgrenzung einer eigenen Art zu rechtfertigen.

[1]) E. Kittl: Geologie der Umgebung von Sarajevo. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. LIII, Wien 1904, pag. 718, Taf. XXIII, Fig 15 *a—e*.

[2]) Die Gattungsdiagnosen s. im allgemeinen Teile am Schlusse dieser Arbeit.

[3]) Die Abbildung zeigt noch die vier leichten Bandgruben; bei weiterem Präparieren wurde aber leider der Schloßrand etwas beschädigt.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Edentula lateplanata nov. sp.

Taf. XXXIV, Fig. 16 und 17.

Die beiden anderen oben genannten auffallend flachen Exemplare von *Gervilleia* möchte ich unter dem Namen *Gervilleia lateplanata nov. sp.* hier beschreiben. Dieselben sehen Broilis *Gervilleia planata* im allgemeinen recht ähnlich, sind aber vielleicht noch etwas flacher als diese, der hintere Flügel erscheint dadurch noch weniger deutlich abgesetzt. Ein mehr in die Augen springender Unterschied ist dagegen im Umrisse zu bemerken. *Gervilleia lateplanata* ist weniger schief gebaut und der Vorderrand zieht daher direkter von der Wirbelregion nach unten und weniger nach hinten. Allerdings ist unsere Art ziemlich dünnschalig, aber durch die im Vergleiche zur Länge bedeutende Höhendimension und die geringere Schiefe scheint sie bereits auf die Gruppe der *Gervilleia Bouéi* hinzuweisen.

Das Ligamentband ist ziemlich breit und auf ihm sieht man direkt unter dem Wirbel ein Paar schmaler seichter Bandgruben dicht nebeneinander eingesenkt. Dahinter folgt ein etwas breiterer Zwischenraum und dann wieder ein Paar etwas kräftigerer Bandgruben. Im weiteren Verlaufe des Ligamentbandes gegen hinten werden noch drei breite Gruben in ziemlich regelmäßigen Abständen angetroffen; die letzte genannte Bandgrube scheint durch den rückwärtigen Abbruch der Schale mit durchgebrochen zu sein. Zur Ergänzung dieses Bildes kann aber das zweite vorliegende Exemplar herangezogen werden. Es ist dies ebenfalls eine linke Klappe, an der jedoch die Wirbelpartie weggebrochen erscheint, während das Hinterende des Flügels ziemlich gut erhalten ist. Man sieht hier auf dem vorhandenen Reste des Ligamentbandes vier Bandgruben. Die vorderste ist sehr breit und an dem nach oben und außen gelegenen Rande etwas eingesenkt, so daß ich die Vermutung habe, daß wir hierin das zweite Paar von Bandgruben der erstbesprochenen Klappe zu sehen haben, eine Auffassung, die durch die Lage der hier erscheinenden breiten Grube noch erhärtet wird. Die dahinter folgenden drei weiteren Gruben stimmen mit der Beobachtung an dem ersten Exemplar überein und es kann nur hervorgehoben werden, daß die letzte Bandgrube eine sehr langgestreckte, gegen hinten sich verjüngende Gestalt besitzt, was die Beobachtung, daß bei dem ersten Exemplar die gleiche Grube als gebrochen anzusehen ist, bestätigt. Auch an der voranstehend beschriebenen *Gervilleia cf. planata* kann hinter den vier genannten Bandgruben noch eine ganz zarte lange, nach hinten sich verjüngende Grube beobachtet werden, die vielleicht mehreren gewöhnlichen Gervillienbandgruben entspricht und so die Ähnlichkeit mit Broilis *Gervilleia planata* erhöhen würde. Diese lange Endgrube ist aber so zart, daß sie anfänglich ganz übersehen und erst aufmerksam gemacht durch die Beobachtung an *Gervilleia lateplanata* entdeckt wurde.

Bei beiden beschriebenen Arten ragt die Ligamentplatte frei in das Schaleninnere vor und erst an ihrem Ende legt sie sich immer mehr an die Schale an. Ebenso konnte bei beiden Arten ganz deutlich beobachtet werden, daß entschieden keine Zähne vorhanden sind. Ferner erscheint es mir zweifellos, daß beide Arten unter dem Wirbel einen Byssusausschnitt besaßen, ein Merkmal, das bisher von Gervillien nicht bekannt war, ausgenommen die Formengruppe *G. angusta-angulata*, bei welchen Bittner darauf hinwies, und weiters bei *Gervilliopsis Whitfield*. Über die Gestaltung und Bedeutung dieses Ausschnittes soll im allgemeinen Teile (Anhang) einiges gesagt werden.

Schließlich sei noch erwähnt, daß auch die Insertionsstellen der Adduktoren bei *Gervilleia lateplanata* bloßgelegt werden konnten, und zwar scheint das hintere größere Muskelmal, das nicht ganz deutlich ist, am Ende des Ligamentbandes gelegen zu sein, während ein kleinerer, aber deutlicher vorderer Muskeleindruck genau unterhalb des zweiten Bandgrubenpaares gelegen beobachtet wurde.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Genus: Gervillella nov. gen. (Gervilleia aut. part.)

Gervillella cf. Paronai Broili.

Taf. XXXIV, Fig. 19.

Gervilleia Paronai Broili 1903, pag. 190, Taf. XXII, Fig. 26.

Von den genannten Arten liegt mir ein fragmentär erhaltenes Exemplar vor, und zwar nicht aus den Frombachtuffen, sondern aus den Raibler Schichten des Schlernplateaus. Dasselbe soll hier nur deshalb erwähnt werden, um das Vorkommen dieser, durch Broili zuerst aus den Tuffen bekanntgemachten Form, auch in dem Raibler Horizont zu zeigen.

Es ist eine linke Klappe, welche uns vorliegt, aber der Vergleich unserer Abbildung mit jener bei Broili läßt die große Ähnlichkeit erkennen. Es ist nur wahrscheinlich, daß unser Exemplar etwas weniger flach sein dürfte als Broilis Original. Dennoch kann an eine Zuweisung zu der nahestehenden *Gervilleia Sancti Galli Stopp.*, die Parona aus den Raibler Schichten von S. Gallo in der Val Brembana beschreibt, nicht gedacht werden, da unsere Form die für *Gervillia Paronai* charakteristische Einbuchtung des Schalenvorderrandes deutlich erkennen läßt.

Subgenus: Angustella nov. subgen. (Gervilleia aut. part.).

Angustella angulata Münst. sp.

Taf. XXXIV, Fig. 20.

Gervilleia angulata Münster 1841, pag. 79, Taf. VII, Fig. 24.
Gervilleia angulata Münster bei Bittner 1895, pag. 86, Taf. IX, Fig. 11, 15, 14, 15, 17.
Gervilleia angulata Münster bei Bittner 1901, pag. 32, Taf. IV, Fig. 23, 24, 25.
Gervilleia angulata Münster bei Broili 1903, pag. 190, Taf. XXII, Fig. 25.

Von dieser Art liegt mir zwar nur eine rechte Klappe vor, dieselbe ließ aber eine so eingehende Präparation zu, daß hierdurch eine neuerliche Besprechung gerechtfertigt erscheinen mag.

Vor allem ist an unserem Exemplar der charakteristische scharfe Rücken hervorzuheben, in welchem die Ober- und Unterseite der Schale fast genau einen rechten Winkel bilden, der jedoch im Schaleninneren zu einem stumpfen Winkel abgeflacht erscheint. Am Vorderende zieht vom Wirbel schief nach hinten und unten eine schmale rinnenförmige radiale Schalendepression, durch welche eine vordere, dreieckige, flügelartige Fläche abgetrennt wird. Dort, wo diese genannte Furche den Unterrand erreicht, ist eine leichte Ausrandung zu beobachten. Die ganze Schale ist säbelförmig gekrümmt, und der ober dem scharfen Rücken gelegene Schalenabschnitt erscheint vom Wirbel angefangen konkav eingesenkt. Diese Einsenkung ist in der Gegend, wo der hintere Flügel endet, am stärksten, um sich gegen rückwärts immer mehr zu verlieren und schließlich ganz aufzuhören. Der hintere Flügel ist normal entwickelt, nur läßt sich die von Bittner hervorgehobene furchenartige Anwachsstreifung infolge ungünstiger Erhaltung nur schwach erkennen.

Bittner hat in seiner Beschreibung der *Gerv. angulata* bereits auf die große Ähnlichkeit mit *Gerv. angusta Goldf.* hingewiesen und hervorgehoben, daß sich erstere von *G. angusta* im wesentlichen bloß „durch einen scharfen Rücken unterscheide, dessen beide Seiten einen rechten Winkel bilden". Soweit ich die in Frage kommenden Formen zu überblicken in der Lage bin, glaube ich nun noch auf ein weiteres charakteristisches Unterscheidungsmerkmal aufmerksam machen zu können. Diejenigen Gervillien nämlich, welche in die nähere Verwandtschaft der *G. angusta* gehören, besitzen ein winziges vorderes Ohr, das von der Hauptschale durch eine radiale Furche getrennt erscheint. Dagegen sieht man bei dem Formenkreise der *Gervilleia angulata* vor der

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

radialen Furche jenes oben beschriebene dreieckige, ziemlich große, flügelförmige Feld, das bis zum Schalenunterrande hinabreicht. Auf Grund dieses Merkmales ist es sonach zweifellos, daß nicht nur *Ger. angusta var. major*, sondern auch *Ger. ensis Bitt.* aus den Veszprémer Mergeln, wie dies Bittner ja selbst tut, in engste Beziehungen zu *G. angusta* zu stellen sind.

Auch die Innenseite unseres Exemplars von *G. angulata* konnte vollständig bloßgelegt werden und dies ist um so interessanter, als von der genannten Art das Schaleninnere nur teilweise von einem Veszprémer Exemplar bekannt ist. Der Wirbel ist vollkommen terminal gelegen und von ihm zieht die Ligamentarea, sich allmählich verschmälernd, am Oberrande des hinteren Flügels gegen hinten und weist — an unserem Stücke — vier Ligamentgruben auf, von welchen die ersten drei schmäler sind und gedrängter stehen. Bittner konnte an seinen Exemplaren fünf bis sechs solcher Gruben beobachten, was die Variabilität dieses Schloßelements beweist. Die Area ist am Wirbel schief abgestutzt und darunter liegt eine lunulaartige Furche, in der die Anwachsstreifung gegen einwärts gebogen erscheint. Es hat den Anschein, als ob hier unter dem Wirbel der Vorderrand der Schale, nach unten zu verlaufend, gegen innen umgeschlagen wäre, so daß durch diese Einstülpung ein Klaffen der Schale, respektive eine große Byssusöffnung erzeugt wird. Es ist dies somit eine ganz ähnliche Bildung des Vorderendes, wie sie durch Bittner von *G. angusta* bekanntgemacht wurde, nur ist hier jede einzelne Eigentümlichkeit in viel stärkerem Maße entwickelt. Ebenso findet sich die von Bittner an *G. angusta* beobachtete Grube für einen Leistenzahn am Ende des hinteren Flügels, am Unterrande der Area an unserer *G. angulata* wieder, doch ist hier unter dieser Grube auch ein ansehnlich deutlicher Leistenzahn vorhanden, der von Bittner zwar bei seiner *G. angusta* nicht erwähnt wird, der aber, nach der Abbildung zu urteilen, auch bei dieser Art, wenn auch in geringerer Stärke, angetroffen werden dürfte. Dagegen ist an unserer *G. angulata* unter dem Wirbel entschieden nichts vorhanden, was als Rest eines Hauptzahnes gedeutet werden könnte.

Die Ligamentarea ist nicht, wie es den Anschein hat, als die Abschrägung der dicken Schale zu betrachten, sondern sie ragt als selbständige Fläche in das Schaleninnere vor und erst an ihrem distalen verschmälerten Ende erscheint sie an die Schale des Flügels gleichsam angepreßt. Vorn aber, unter dem Wirbel, wird durch das Vorragen der Area einerseits und anderseits durch die besprochene Einstülpung des Vorderrandes ein dütenförmiger, ziemlich tiefer, gegen die Wirbelspitze gerichteter Hohlraum gebildet, in welchem der vordere Muskeleindruck gelegen erscheint. Das bedeutend größere hintere Muskelmal liegt am Ende des hinteren Flügels, knapp unter dem beschriebenen Leistenzahne. Dieses Mal ist von ovalem Umrisse, ein wenig polsterartig erhoben und rauh.

Familie: Arcidae Lam.

Genus: Macrodon Lycett.

Macrodon scaber nov. sp.

Taf. XXXIV, Fig. 21.

Es liegt nur eine linke Klappe dieser Art vor und auch diese ist nur rudimentär erhalten. Aber die Skulptur dieser Art ist so charakteristisch, daß man es daraufhin wagen kann, eine neue Art aufzustellen.

Die Gestalt ist ziemlich rechteckig, verhältnismäßig hoch (Länge : Höhe = 3 : 2). Der Wirbel ist kräftig, vorragend und an der hinteren Grenze des ersten Schalendrittels gelegen. Von ihm

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

zieht eine kielartige Kante nach hinten und unten und grenzt hierdurch ein hinteres Dreiecksfeld ab. Die Hauptschale zeigt deutliche Zuwachsstreifen, die derart gebaut sind, daß jeder ältere mit seinem Unterrande dachziegelartig über den jüngeren vorragt. Am Kiele vereinigen sich immer mehrere dieser Anwachsstreifen und bilden so ein Knötchen oder einen kleinen Dorn, der dann den Ausgangspunkt je eines Wulstes bildet, welcher über das hintere Feld hinüberzieht. So setzen sich zum Beispiel 24 Zuwachsstreifen der Hauptschale in sechs Wülsten auf dem hinteren Felde fort, so daß also im allgemeinen je vier solcher Streifen auf eine Wulst entfallen. Außerdem sieht man jedoch am hinteren Felde noch eine zartere Skulptur. Es sind dies Radialrippen, welche zwischen den einzelnen Anschwellungen deutlich sichtbar sind, und die Wülste selbst, die gleich den Anwachsstreifen an ihrer Unterseite ziegelartig übergreifen, an diesem Unterrand fein fälteln. Eine ähnliche, aber noch zartere Radialskulptur scheint bei günstiger Erhaltung auch auf der Hauptschale aufzutreten, wie manche Stellen unseres Stückes vermuten lassen. Schließlich sei bezüglich der Anwachsstreifung noch bemerkt, daß dieselbe an der vorderen unteren Ecke deutlich gegen oben ausgebogen erscheint, so daß man an dieser Stelle eine Öffnung (für den Byssus?) vermuten muß. Das Ligamentfeld ist ansehnlich breit; Zähne konnten nicht beobachtet werden.

Am nächsten verwandt ist unser *Macrodon scaber* mit *Macr. solitarius Bittner*, den dieser 1901 „aus dem rötlichgelb gefärbten Muschelkalke von Hajmáskér" beschrieb. Unsere Form ist jedoch nach rückwärts kürzer, die Skulptur sowohl auf der Hauptschale als auf dem hinteren Felde viel kräftiger und ausgeprägter und ebenso das Ligamentfeld deutlicher entwickelt. Weiters wäre als verwandt auch *Macrodon triasinus Röm.* und *Macr. Beyrichii v. Stromb.* (nach den meisten Autoren sind die beiden Bezeichnungen synonym) aus dem deutschen Muschelkalk zu nennen.

Schließlich muß ich nochmals auf die Einbuchtung der Zuwachsstreifung an der vorderen unteren Ecke zurückkommen. An einem *Macrodon* wurde meines Wissens eine ähnliche Bildung nur ein einzigesmal beobachtet, und zwar von Bittner an *Macrodon pseudavicula* aus dem Gault des Parnaßgebirges in Griechenland[1]). Diese Art hat übrigens auch in der Gestalt und Skulptur eine nicht zu verkennende Ähnlichkeit mit unserer Form, so daß die Annahme einer näheren Verwandtschaft wohl berechtigt erscheint.

In viel stärkerem Maße erscheint diese Einbuchtung der Schale bei dem Genus *Hoferia*, wo der randliche Ausschnitt das Ende einer oberflächlichen Radialfurche bedeutet, der im Inneren ein vorragender Wulst entspricht. In diesem andeutungsweisen Vorkommen einer randlichen Einbuchtung bei *Macrodon*-Arten ist aber meines Erachtens ein Hinweis darauf zu sehen, von welcher Gruppe der *Arcidae* sich die Gattung *Hoferia* abgezweigt haben mag.

Macrodon (Cucullaea) aff. imbricarius Bittn. nom.

Macrodon strigilatus Münst. bei Laube 1865, pag. 63, Taf. XVIII, Fig. 8.
Macrodon imbricarius Bittner 1895, pag. 120, Taf. XV, Fig. 8—12.
Macrodon imbracarius Bittn. bei Broili 1903, pag. 203, Taf. XXIV, Fig. 26.

Von dieser charakteristischen Art, die bereits Broili aus den Pachycardientuffen der Seiser Alm beschrieb, liegen auch mir drei Exemplare vor. Sie stimmen mit den Originalen Bittners im ganzen recht gut überein, nehmen sich aber neben diesen Originalen wie eine Miniaturausgabe derselben aus. Nicht nur die Größe ist bedeutend geringer, sondern auch die

[1]) A. Bittner: Der geologische Bau von Attika, Boeotien, Lokris und Parnaß, pag. 22, Taf. VI, Fig. 7. Denkschr. d. Wr. k. Akad. d. Wiss. Bd. 40, 1880.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Skulptur viel zarter, so daß die Übereinstimmung mit dem von Broili abgebildeten Exemplar viel vollständiger ist. Ich weiß daher auch nicht, ob die spezifische Vereinigung mit *Macrodon imbricarius Bittner*, wie sie Broili vornimmt, gerechtfertigt ist, weshalb ich auch unsere Exemplare in der Überschrift bloß als *M. aff. imbricarius* anführe. Vielleicht wäre bei der Konstanz der geringeren Dimensionen auch die Abtrennung als Varietät, zum Beispiel ***var. tener***, zu rechtfertigen. Abbildung wurde keine gegeben, da die mir vorliegenden Exemplare nicht besonders günstig erhalten sind und Broilis Figur vollständig entspricht, so daß ich auf dieselbe verweisen kann.

Genus: Cucullaea Lam.

Cucullaea (? Macrodon) cf. Tschapitana Broili.

Cucullaea Tschapitana Broili 1903, pag. 205, Taf. XXIV, Fig. 34 und 35.

Es ist eine langgestreckte, ziemlich große Form aus der Familie der *Arcidae*, welche uns in drei Exemplaren vorliegt, die aber sämtlich nicht hinreichend gut erhalten sind, um eine genauere Untersuchung zuzulassen. In ihrem ganzen Habitus stimmen sie sehr gut mit der von Broili beschriebenen und abgebildeten *Cucullaea (? Macrodon) Tschapitana* überein, die in den Pachycardientuffen recht häufig anzutreffen ist. Es mögen daher unsere drei Exemplare unter demselben Namen hier angeführt werden.

Genus: Arcoptera Bittner.

Arcoptera cf. vixareata Broili.

Taf. XXXIV, Fig. 22.

Arcoptera vixareata Broili 1903, pag. 209, Taf. XXV, Fig. 11–13.

Es liegt mir nur eine linke Klappe einer kleinen *Arcoptera* vor, die sich am besten noch mit *Arc. vixareata Broili* vereinen läßt. Immerhin sind aber einige Unterschiede vorhanden, bei deren Konstanz es nötig wäre, eine eigene Art hierfür zu begründen. Die einzige mir vorliegende linke Klappe hindert mich aber zu entscheiden, wie weit bei deren Formung individuelle Variabilität zu berücksichtigen ist.

Unser Exemplar besitzt eine sehr langgestreckte Gestalt mit, in bezug auf die Länge, auffallend kurzem Schloßrande. In ursächlichem Zusammenhange damit steht auch die geringe Ausdehnung der dreieckigen Ligamentarea, welcher eine winzige Ligamentgrube eingesenkt erscheint. Das eigentliche Schloß konnte nicht sichtbar gemacht werden. Der Schalenhauptteil ist vorn und rückwärts mit scharfen Kanten gegen die ohrförmigen Verlängerungen abgegrenzt, und zwar treffen sich die beiden Kanten im Wirbel nahezu unter einem rechten Winkel (85°). Von der hinteren Kante fällt die Schale so steil ab, daß, von der Seite gesehen, außer dem hinteren Ohre vor der Abfallsfläche fast nichts über die genannte Kante vorragt. Das vordere Ohr ist entschieden größer als das hintere Ohr; es ist nicht nur durch die genannte Kante gegen die Schale abgesetzt, sondern vor dieser Kante, dicht an dieselbe angeschlossen, verläuft eine schmale, kaum merkliche radiäre Furche, die wohl jener der Hoferien entspricht und auf die nahe Verwandtschaft mit dieser Gattung hinweist. Danach nimmt unser Exemplar eine Mittelstellung zwischen *Hoferia* und *Arcoptera* ein. Dennoch glaubte ich dasselbe aber zu letzterem Genus stellen zu sollen, da das Vorhandensein des Kieles auf der Hinterseite sowie das Auftreten eines vorderen Ohres darauf hinweisen. Auf der Oberfläche sieht man wieder nur feine regelmäßige Zuwachsstreifen.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Um nun die Unterschiede gegenüber den von Broili als *Arcoptera vixareata* beschriebenen und abgebildeten Formen zu präzisieren, so bestehen dieselben darin, daß an unserem Exemplar der Schloßrand kürzer, das vordere Ohr größer als das hintere, die hintere Abfallsfläche steiler sind, und daß vor der vorderen Kante eine radiale Furche verläuft. Übrigens scheint diese Furche, worauf Bittner schon hinweist, für *Arcoptera* geradezu charakteristisch zu sein, denn auch Bittners *Arcoptera elegantula, var. tenella* von St. Cassian, dessen Original mir vorliegt, zeigt dieselbe angedeutet, ebenso wie die anschließend beschriebene Art aus St. Cassian.

Arcoptera Schlosseri nov. sp.

Taf. XXXIV, Fig. 23 *a—d.*

Seinerzeit wurde von Herrn Kustos Schlosser eine kleine linke Klappe einer als *Hoferia simplex Bittner* bestimmten Art aus St. Cassian an Bittner zu Vergleichszwecken geschickt. Deren Präparation gelang vorzüglich und machte es klar, daß es sich hier offenbar um ein *Arcoptera* handle, und zwar um eine Art, welche der eben beschriebenen *Arcoptera cf. vixareata Broili* aus den Frombachtuffen recht nahestehen dürfte. Dennoch ist aber *Arcoptera Schlosseri* von Broilis *Arc. vixareata* wohl zu unterscheiden.

Äußerlich ist *Arcopt. Schlosseri* eine vollkommen typische, ich möchte sagen indifferente *Arcoptera*, wie sich überhaupt alle Arten dieser Gattung ungemein ähnlich zu sehen scheinen. Es ist daher möglich, daß manche von den bisher aufgestellten Arten sich späterhin als bloße Varietäten erweisen werden. Das vorliegende Schälchen, das dem Münchner paläontologischen Museum gehört, dürfte eine größte Länge von etwa 8 *mm* (am hinteren Ende ist es leider abgebrochen), und eine Höhe von 6 *mm* besessen haben, gehört also bereits zu den weniger schlanken *Arcoptera*-Formen. Die Area zeigt 4 *mm* Länge und ist daher um $^1/_2$ *mm* länger als jene der vorbeschriebenen *Arc. cf. vixareata*, bei welcher die übrigen Dimensionen mit 9·2 *mm* Länge und 6 *mm* Höhe gemessen wurden, so daß *Arc. Schlosseri* gegenüber dieser als weniger schlank mit längerer Area charakterisiert werden muß. Vom Wirbel zieht sich gegen das Hinterende eine kielförmige Kante, von der die Schale erst sehr steil abfällt, um sich dann mit schwächerem Winkel wieder nach rückwärts zu ziehen und so das hintere Ohr zu bilden. Nach vorn wird der ziemlich kräftig gewölbte Hauptschalenteil ebenfalls von einer Kante begrenzt, vor der eine tief eingegrabene Radialfurche gelegen erscheint, welche das wohlentwickelte vordere Ohr abschnürt. Diese Furche bedingt nicht nur einen marginalen Ausschnitt, sondern auf der Innenseite der Schale erscheint sie auch als deutlich vorragender Wulst. Es entsteht dadurch bei *Arcoptera Schlosseri* ein vollkommen typisches Aviculidenohr, was wieder die nahen verwandtschaftlichen Beziehungen der Arcaceen zu den Aviculiden zu demonstrieren geeignet ist. Die vordere Begrenzung der Schale gegen das vordere Ohr wird, wie gesagt, durch einen Kiel markiert, der im Wirbelabschnitte allerdings nicht besonders deutlich hervortritt, sondern mehr wie ein Steilabfall gegen die Radialfurche erscheint, im Marginalabschnitte dagegen deutlich als Kiel sichtbar wird, besonders durch den Umstand, daß die direkt dahinter gelegene Schalenpartie ein klein wenig eingesenkt erscheint. Die Oberfläche der Schale ist für das unbewaffnete Auge vollkommen glatt, porzellanartig, und erst bei ziemlich starker Vergrößerung kann man die äußerst feinen Anwachsstreifen unterscheiden, die sich in der Radialfurche wie bei *Arc. elegantula* nach oben ausbiegen. Radialskulptur konnte auch bei dieser Vergrößerung nicht beobachtet werden.

Am interessantesten ist aber das uns vorliegende Exemplar dadurch, daß die Innenseite vollkommen bloßgelegt werden konnte, so daß der ganze Schloßapparat im weiteren Sinne, das ist

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Zähne und Muskelmale beobachtet werden kann. Die Ligamentarea ist sehr klein und niedrig; nach rückwärts etwas länger und gegen die übrige Schale deutlich abgegrenzt, nach vorn kürzer und undeutlich begrenzt. Eine sehr schmale Ligamentgrube quert, bei der Wirbelspitze beginnend und ein wenig nach rückwärts ziehend, die Bandarea. Die Bezahnung ist ähnlich wie bei *Cucullaea*. Am unteren Ende der Ligamentgrube sieht man der Schloßplatte ein kleines Zähnchen aufsitzen, dem sich nach vorn, durch eine kleine Zahngrube getrennt, ein etwas größerer stumpfdreieckiger Zahn anschließt. Vor diesem ziehen zwei kurze Leistenzähnchen nahezu parallel dem Schloßrande gegen vorn, von welchen der mehr nach innen gelegene mit der vorderen unteren Ecke des stumpfdreieckigen Zahnes in Verbindung steht. Rückwärts der beiden mittleren Zähne sieht man ebenfalls zwei längere Leistenzähne, auch nahezu parallel dem Schloßrande. Somit hat *Arc. Schlosseri* ein deutlich *cucullaea*-ähnliches Schloß, nur mit dem Unterschiede, daß bei unserer Art die mittleren Kerbzähnchen stärker als gewöhnlich entwickelt sind. Es kommt nun aber noch ein weiterer, sehr auffallender Umstand hinzu. Die Schloßplatte zieht sich nämlich hinter den hinteren Leistenzähnen nicht nur bis an das Ende des Schloßrandes, sondern setzt sich als Fläche auch noch dem Hinterrande entlang fort, und dort, wo der hintere Schalenflügel beinahe schon wieder mit dem Hauptteile der Schale verschmilzt, da sehen wir ganz unvermutet zwei Zahnhöckerchen aufragen, von zwei Zahngrübchen begleitet. Ich weiß augenblicklich dieser auffallenden Bildung nichts ähnliches an die Seite zu stellen und muß mich damit begnügen, die Tatsache hier festzulegen. Der Vorderrand des vorderen Ohres erscheint an seiner Innenseite leicht gekerbt. Die Muskeleindrücke sind nicht besonders deutlich sichtbar. Das vordere Muskelmal ist auf dem vorderen Ohre unterhalb der vorderen Leistenzähne gelegen. Dagegen scheinen im rückwärtigen Schalenteile zwei solcher Eindrücke vorhanden zu sein, und zwar der größere, der mit ziemlicher Sicherheit als Muskelmal gedeutet werden kann, liegt vor den beschriebenen seitlichen Zähnchen, während der kleinere und zugleich undeutlichere unterhalb dieser Zähnchen angedeutet zu sein scheint. Dieser letztere müßte dann wohl auf einen Fußmuskel bezogen werden, obwohl dies dem gewöhnlichen Befunde widersprechen würde, da der Fußmuskeleindruck meist vor und oberhalb des vorderen Muskelmales angetroffen wird.

Die von uns an *Arc. Schlosseri* beobachteten Zähne auf der Schloßplatte stimmen mit den Beobachtungen Broilis, die er an *Arc. ampla*, *Arc. lateareata* und *Arc. vixareata* sammeln konnte, recht gut überein. Wir hätten sonach bei *Arcoptera* in jeder Klappe zwei mittlere Kerbzähnchen, welchen sich nach vorn und nach hinten je zwei Leistenzähne anschließen. Ob das Vorhandensein der zwei abnormen, weit nach hinten gerückten Zähnchen in jeder Klappe auch für die Gattung *Arcoptera* bezeichnend ist, müßten erst weitere Untersuchungen lehren. Bezüglich der Muskeln sei wiederholt, daß der vordere Muskel auf der Innenfläche des vorderen Ohres gelegen ist, rückwärts aber zwei Muskeln — ein Schließ- und ein Fußmuskel — vorhanden zu sein scheinen.

Arcoptera areata Broili.

Taf. XXXIV, Fig. 24.

Arcoptera areata Broili 1903, pag. 208, Taf. XXV, Fig. 14—17.

Von dieser größten *Arcoptera* der Pachycardientuffe findet sich in dem Material unserer Anstalt ebenfalls ein Exemplar, und zwar ist es das Bruchstück einer rechten Klappe, das aber genügt, um die Art bestimmen zu können. Die beiden Flügel sind durch deutliche Kanten von dem Hauptteile der Schale abgesetzt. Der vorderen Kante entlang gewahrt man die charakteristische

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

tiefe Furche, der am Schalenrande eine merkliche Einbuchtung entspricht. Das vordere Ohr ist wohlentwickelt und ragt über das Vorderende des Schalenhauptteiles ziemlich bedeutend vor, weshalb dann der Vorderrand dieses Ohres schief nach rückwärts verläuft. Die Oberfläche zeigt außer einer sehr zarten Zuwachsstreifung keine weitere Ornamentierung. Auf der schmalen, nicht besonders langen Bandarea gewahrt man eine horizontale Streifung und quer darüber mit geringer Ablenkung gegen hinten eine schmale Ligamentgrube. Die Schloßbezahnung konnte nicht bloßgelegt werden.

Arcoptera (?) nov. sp.

Taf. XXXIV, Fig. 25 *a* und *b*.

Es ist wieder nur eine linke Klappe, und zwar einer Art, die sich noch am ehesten mit *Arcoptera* vereinigen läßt. Es ist eine kleine, langgestreckte Form mit kurzer Schloßlinie und darüber gelegener schmaler, undeutlich begrenzter Area. Die Bezahnung des Schlosses konnte nicht bloßgelegt werden. Das hintere Ohr ist deutlich und in der Wirbelgegend durch eine leichte Kante von der Hauptschale abgesetzt; im weiteren Verlaufe verliert sich diese Kante aber bald und die Schale geht in unmerklicher Rundung in den hinteren Abfall über. Vorn existiert aber weder ein deutlich begrenztes Ohr noch eine Schalenkante, dagegen zieht sich über den kräftig gewölbten Rücken ziemlich direkt zum Unterrande, mit nur schwacher Neigung gegen hinten, eine deutliche, wenn auch flache Schalendepression. Die Schalenoberfläche ist mit regelmäßigen zarten Zuwachsstreifen bedeckt.

Somit hat unser vorliegendes Exemplar nur gewisse Eigenschaften mit *Arcoptera* gemein, so besonders die stark verlängerte Gestalt und die, wenn auch schwache, hintere Kante in der Wirbelgegend. Dagegen würde die undeutliche Umgrenzung der Area sowie das Fehlen eines deutlichen vorderen Ohres auf *Hoferia* hinweisen, ebenso wie man in der dorsalen Schalendepression einen Hinweis auf die Furche von *Hoferia* erblicken könnte.

Familie: Nuculidae Gray.

Genus: Palaeoneilo Hall.

Palaeoneilo elliptica Goldf.

Taf. XXXIV, Fig. 26 *a* und *b*.

Nucula elliptica Goldfuß 1831—34, pag. 153, Taf. CXXIV, Fig. 16.

Nucula elliptica Goldf. bei Münster 1841, pag. 83, Taf. VIII, Fig. 8.

? Nucula tenuis Klipstein 1843, pag. 263, Taf. XVII, Fig. 17.

Leda elliptica Goldf. bei Laube 1865, pag. 67, Taf. XIX, Fig. 6.

Palaeoneilo elliptica Goldf. bei Bittner 1895, pag. 142, Taf. XVI, Fig. 26—31.

Palaeoneilo elliptica Goldf. bei Broili 1903, pag. 203, Taf. XXIV, Fig. 22—25.

Es ist dies der in den Pachycardientuffen am häufigsten auftretende Nuculide und scheint hier in bezug auf Häufigkeit an die Stelle der St. Cassianer *Palaeoneilo lineata Goldf.* getreten zu sein. Es liegen mir etwa zehn Exemplare dieser Art vor, die zum Teil recht mangelhaft erhalten und sämtlich einklappig sind. Nur an einem Stücke konnte der bekannte Schloßbau bloßgelegt werden.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Palaeoneilo cf. tenuilineata Klipst.

Taf. XXXIV, Fig. 27 *a—c*.

?Nucula elegans Wissm. bei Münster 1841, pag. 85 (*nomen!*).
Nucula tenuilineata Klipstein 1843, pag. 263, Taf. XVII, Fig. 20.
Nucula subobliqua Orb. bei Laube 1865 (*pars*), pag. 65, Taf. XIX, Fig. 3.
Palaeoneilo tenuilineata Klipst. bei Bittner 1895, pag. 135, Taf. XVI, Fig. 19—24.

Die Jugendform eines Nuculiden, die ich nur mit der St. Cassianer *Palaeoneilo tenuilineata*, von welcher mir Bittners Originale vorliegen, in Beziehung bringen kann. Das kleine zweiklappige Schälchen besitzt nur 5 *mm* Länge und $3^1/_2$ *mm* Höhe. Der Wirbel liegt weit nach vorn, der Schloßrand erstreckt sich lang und gerade nach hinten, der Vorderrand ist etwas abgestutzt und der Unterrand verläuft schwach bogenförmig. Die Schalenoberfläche erscheint mit feinen, aber äußerst regelmäßigen Zuwachsstreifen bedeckt.

Genus: Phaenodesmia Bittn.

Phaenodesmia Laubeana Bittn.

Leda sulcellata Wissm. bei Laube 1865, pag. 68 (*pars!*).
Phaenodesmia Laubeana Bittner 1895, pag. 146, Taf. XVIII, Fig. 15.
Phaenodesmia Laubeana Bittn. bei Broili 1903, pag. 201, Taf. XXIV, Fig. 15—17.

Diese auch bereits von Broili aus den Pachycardientuffen beschriebene Art scheint die einzige dieser Gattung zu sein, welche hier angetroffen wird. *Phaenodesmia Laubeana Bittn.* liegt mir in mehreren teils einklappigen, teils zweiklappigen Exemplaren vor, welche zumeist das äußere hintere Ligament recht gut erkennen lassen.

Familie: Pectinidae Lam.

Genus: Pecten Klein.

Pecten (Velopecten) Arthaberi nov. sp.

Taf. XXXIV, Fig. 28 *a* und *b*.

In dem Material des paläontologischen Instituts der Universität in Wien findet sich ein *Pecten*, der zweifellos in die Gruppe des *Pecten subalternans d'Orb.* gestellt werden muß. Aus dieser Gruppe wurden in letzter Zeit ziemlich viele Arten bekanntgemacht; ich nenne außer *Pecten subalternans d'Orb. Pecten Cislonensis Polifka*, *P. arsperulatus Bittn.* von St. Cassian, *P. subalternicostatus Bittn.* aus dem Bakony, *Pecten stenodictyus Salomon* von der Marmolata, *P. inaequialternans Parona* von Acquate, *Pecten Broilii Philipp*, *Pecten fassaensis Philipp* und *P. predazzensis Philipp* vom Latemar usw.

Vorliegendes Exemplar aus den Pachycardientuffen wurde nun mit all den verwandten Formen verglichen, unterscheidet sich aber all diesen gegenüber durch die geringe Zahl der Hauptrippen. Die kleinste Anzahl derselben wurde bisher, meines Wissens, bei *P. subalternans d'Orb.* (nicht bei der von Laube unter dem gleichen Namen publizierten Form!) angetroffen, und von Bittner wurden zwölf solcher Hauptrippen in seiner Abbildung wiedergegeben, was so ziemlich mit unserem Exemplar übereinstimmt, welches elf derselben besessen haben dürfte. Ein Vergleich

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

mit dem Originalstücke zeigt aber auf den ersten Blick, daß eine Identifizierung der beiden Formen schlechtweg unmöglich ist. Nachdem alle anderen verwandten Arten noch weniger Ähnlichkeit mit unserem Exemplar aufweisen, insofern als alle anderen dichter berippt sind, so mußte wohl für das vorliegende Stück eine neue Art gegründet werden, die ich *Pecten Arthaberi nov. sp.* nenne.

Es ist eine linke Klappe, die uns vorliegt, von regelmäßigem Umrisse, sehr wenig gewölbt, fast genau so lang wie hoch. Die Ohren sind wohl entwickelt, das vordere übertrifft das hintere Ohr an Größe. Der Wirbel ist spitz und von ihm strahlen in regelmäßigen Abständen die elf radialen Hauptrippen über die Schale aus, mit der Entfernung allmählich sich verstärkend. Noch im oberen Viertel der Schale, aber deutlich unterhalb des Wirbels, tritt dann im Interkostalraume zwischen zwei Hauptrippen mittens regelmäßig eine zarte Schaltrippe auf, die sich auch fortschreitend verstärkt, aber stets viel schwächer bleibt als die Hauptrippen. Infolgedessen werden am unteren Schalenrande im ganzen 21 Rippen gezählt.

Die bisher beschriebenen Skulpturelemente lassen sich mit unbewaffnetem Auge erkennen und verfolgen, dazu kommen aber andere, welche nur das Vergrößerungsglas uns enthüllt. So sei hervorgehoben, daß man in den Zwischenräumen zwischen den Haupt- und Schaltrippen in noch größerer Entfernung vom Wirbel neuerdings feine erhabene Linien auftreten sieht, die aber so zart sind, daß sie den Namen Rippen nicht mehr verdienen. Sie sind derart gelegen, daß sie stets näher den Hauptrippen als den Schaltrippen verlaufen, so daß die Hauptrippen unter der Lupe beiderseits von je einer erhabenen Radiallinie begleitet erscheinen. Das Vorkommen der Radiallinien ist aber bloß auf die Schalenmitte beschränkt, während seitlich, gegen die Ohren, nichts hiervon wahrgenommen werden konnte. Dazu kommt endlich noch die Zuwachsstreifung. Dieselbe ist ebenfalls zart, bewirkt aber trotzdem bei der Kreuzung sowohl mit den Haupt- als den Schaltrippen die Bildung kleiner Knötchen, bei ersteren in stärkerem, bei letzteren in schwächerem Maße. Die Radiallinien dagegen werden durch die Kreuzung mit den Zuwachsstreifen nicht geknotet. Die Skulpturierung der Ohren konnte leider nicht beobachtet werden. Gegen das vordere Ohr ist die Hauptschale deutlicher abgesetzt als gegen das hintere.

Pecten Arthaberi unterscheidet sich sonach trotz der allgemeinen Ähnlichkeit in hinreichendem Maße von *P. subalternans*. So ist unsere Art erheblich flacher; am Unterrande zählt man an Haupt- und Schaltrippen zusammen 21 gegenüber 24 bei *P. subalternans*. Außerdem finden sich aber bei unserem *P. Arthaberi* auch noch die beschriebenen Radiallinien, welche nur dieser Art eigentümlich zu sein scheinen. Die Knotung der Rippen ist viel schwächer als bei *P. subalternans* und erinnert dadurch, daß auch die Schaltrippen noch geknotet erscheinen, an *P. asperulatus Bittn.*, der aber bedeutend zahlreichere Rippen besitzt. So glaube ich denn, daß die angeführten Unterschiede genügen, um die Aufstellung einer neuen Art (oder Varietät?) zu rechtfertigen. Es scheint nämlich, daß *P. subalternans* häufig von ihm ähnlichen Arten oder Varietäten begleitet zu werden pflegt. So machte Bittner aus St. Cassian neben *P. subalternans d'Orb. P. asperulatus Bittn.* bekannt und auch in den Pachycardientuffen kommt nach Angabe Broilis der echte *P. subalternans* neben unserem *P. Arthaberi* vor.

Nach den Untersuchungen Philippis[1]) betreffs der Einteilung der Pectiniden dürfte die ganze Gruppe des *P. subalternans*, also auch *P. Arthaberi* zur Untergattung *Velopecten Quenst.-Philippi* zu stellen sein.

---

[1]) E. Philippi: Beiträge zur Morphologie und Phylogenie der Lamellibranchier. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., Jahrg. 1898, pag 597–622.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Pecten (Entolium) Zitteli v. Wöhrm.

Pecten Zitteli v. Wöhrmann 1892, pag. 173, Taf. VIII, Fig. 12—15.
Pecten Zitteli v. Wöhrmann bei Broili 1903, pag. 172, Taf. XIX, Fig. 19—21.

Es liegen im Material des paläontologischen Instituts der Wiener Universität zwei rechte Klappen eines glatten mittelgroßen *Pecten*, der wohl mit *Pecten Zitteli v. Wöhrm.* aus den Raibler Schichten identifiziert werden kann, um so mehr, als bereits durch Broili unzweifelhafte Angehörige der gleichen Art aus den Pachycardientuffen bekanntgemacht wurden.

Wenn man die Einteilung der Pectiniden nach dem Vorgange Philippis[1]) berücksichtigt, so dürfte *Pecten Zitteli* wohl der Untergattung *Entolium Meek* zugerechnet werden müssen, eventuell wäre er auch noch genauer an *Syncyclonema Meek* anzuschließen, da die Skulptur seiner linken Klappe außer der radialen Berippung auch eine ziemlich kräftige konzentrische Anwachsstreifung erkennen läßt.

Pecten (Chlamys) decoratus Klipst.

Taf. XXXIV, Fig. 29*a* und *b*.

Pecten decoratus Klipstein 1843, pag. 250, Taf. XVI, Fig. 9.

Ein *Pecten* liegt mir in zwei, leider unvollständigen Exemplaren vor, der in die Gruppe jener auffallend konzentrisch gewulsteten und zugleich radial gerippten *Pecten* gehört, von welchen bisher *Pecten tubulifer Münst.* von St. Cassian und *Pecten (Chlamys?) Desiderii Bittn.* aus der Trias des Bakonyer Waldes bekannt waren, während *Pecten decoratus Klipst.* seit der Originalbeschreibung dieser Cassianer Art nicht mehr gefunden wurde.

Die beiden mir nun vorliegenden Exemplare, welche dem paläontologischen Institut der Universität gehören, können unzweifelhaft mit der Klipsteinschen Art identifiziert werden, bloß auf ihre charakteristische Skulptur hin, obgleich leider beide Ohren weggebrochen sind.

Beide Valven scheinen rechte Klappen zu sein, von welchen die größere 23 *mm* Höhe bei 17 *mm* Länge mißt. Über die Oberfläche der Schale laufen zirka 24 kräftige Wülste in ziemlich regelmäßigen Abständen, was genau den Verhältnissen bei Klipsteins Exemplar entspricht, das bei 30 *mm* Höhe 28 solcher Wülste besitzt, wobei auf die oberen 23 *mm* ebenfalls genau 24 entfallen. Eine weitere auffallende Ähnlichkeit mit Klipsteins Original liegt darin, daß auch an unserem Exemplar die Wülste zunächst dem Wirbel verdoppelt erscheinen, später nur mehr randlich verdoppelt sind und schließlich einfach über die Schale ziehen. Zwischen diesen Querringen gewahrt man, mit freiem Auge kaum sichtbar, eine äußerst zarte radiale Streifung. Am unteren Rande unseres großen Exemplars entfallen auf 5 *mm* Distanz 20 bis 22 solcher Rippchen.

Die Unterschiede gegenüber *Pecten tubulifer* sind hinreichend in die Augen springend, so daß darüber nicht weiter gesprochen zu werden braucht. Ähnlicher ist Bittners *Pecten Desiderii*, doch besitzt dessen abgebildete rechte Klappe mit den Dimensionen: 28 *mm* Höhe, 21 *mm* Länge, bloß 10 konzentrische Wülste und randlich wurden auf 5 *mm* Distanz nur 10 Rippen gezählt. Diese viel dichtere Skulptur von *Pecten decoratus* ermöglicht es aber, auch schon bei kleinen Exemplaren eine spezifische Bestimmung durchzuführen.

Aus dem Gesagten mag wohl hervorgehen, daß die Klipsteinsche Art wohl begründet ist und daher aufrechterhalten bleiben muß.

[1]) E. Philippi: Beiträge zur Morphologie und Phylogenie der Lamellibranchier. II. Zur Stammesgeschichte der Pectiniden. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., Bd. LII, 1900, pag. 77.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Familie: Limidae Orb.

Genus: Lima Brug.

Lima angulata Münst.

Lima angulata Münster 1841, pag. 73, Taf. VI, Fig. 30.

Lima angulata Münst. bei Bittner 1895, pag. 173, Taf. XXII, Fig. 3, 4, 5.

Lima angulata Münst. bei Broili 1903, pag. 176, Taf. XX, Fig. 1—3, 10.

Es ist dies jedenfalls die häufigste *Lima*-Art, welche in den Frombachtuffen angetroffen wird. Zehn Stücke davon haben bereits Broili vorgelegen, und auch in meinem kleineren Material sind acht Exemplare dieser charakteristischen Art vorhanden. Bittner hat in seiner zitierten mustergültigen Beschreibung die eigentümliche Berippung usw. so eingehend geschildert, daß einfach auf diese verwiesen werden kann, mit der Bemerkung, daß die vorliegenden Stücke mit den Cassianern vollständig übereinstimmen.

Lima (Plagiostoma) cf. subpunctatae Orb.

Lima punctata Münster 1841, pag. 73, Taf. VI, Fig. 29.

? Lima punctata Münster bei Klipstein 1845, pag. 248, Taf. XVI, Fig. 6.

Lima subpunctata Orbigny: Prodrôme I, pag. 200.

Lima subpunctata Orb. bei Laube 1865, pag. 72, Taf. XX, Fig. 1.

Lima subpunctata Orb. bei Salomon 1895, pag. 143, Taf. IV, Fig. 9.

Lima subpunctata Orb. bei Bittner 1895, pag. 170, Taf. XXI, Fig. 19, 20, eventuell auch 22, 23, 24.

Es liegen mir zwei weniger gut erhaltene Exemplare einer indifferenten glatten *Lima*-Art vor, die, soweit sie eine Untersuchung gestatten, sehr gut mit *Lima subpunctata Orb.* vereinigt werden können. Das eine Exemplar ist ansehnlich groß und stimmt in dieser Hinsicht genau mit dem von Bittner unter Fig. 23 aus dem Trinodosusniveau von Strada-Furgone in Judikarien abgebildeten Stücke überein. Broili führt *Lima subpunctata* in seiner mehrfach zitierten Arbeit nicht an und daher muß es hervorgehoben werden, daß diese Cassianer Art oder wenigstens eine sehr nahe verwandte Form auch in den Pachycardientuffen angetroffen wird.

Lima cf. Zitteli Broili.

Lima Zitteli Broili 1903, pag. 177, Taf. XX, Fig. 4.

In zwei Bruchstücken ist im Material des paläontologischen Instituts der Wiener Universität eine Art vertreten, welche ich anfangs für eine kräftig gerippte *Avicula* zu halten geneigt war. Durch Präparation konnte nun aber an dem einen Stücke das Schloß bloßgelegt werden und erwies sich als typisches Limidenschloß. Broili hat nun in seinem Material auch eine *Lima* mit der Gestalt einer berippten *Avicula*, leider ebenfalls nur als Bruchstück, vorgelegen, die er als *Lima Zitteli* beschreibt. Dieselbe ist dadurch besonders charakterisiert, daß sie außer den Rippen auch noch eine gewebeartige zarte Skulptur erkennen läßt. Da nun unsere Exemplare stellenweise unter der Lupe ähnliche Erscheinungen zeigen, so mag die Zuteilung derselben zu Broilis Art als *Lima cfr. Zitteli* gerechtfertigt erscheinen.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Genus: Mysidioptera Salomon.

Mysidioptera Emiliae Bittn.

Mysidioptera Emiliae Bittner: Über die triad. Lamellibranchiatengattung *Mysidioptera* etc. 1900, pag. 60, Taf. VI, Fig. 1—7.

Mysidioptera Emiliae Bittn. bei Broili 1903, pag. 181, Taf. XXI, Fig. 4 und 5.

Neben den Pachycardien sind es wohl die Mysidiopteren, welche durch ihr massenhaftes Auftreten der Fauna der Frombachtuffe ihr eigentliches Gepräge geben. Unter den Mysidiopteren ist es aber ganz besonders wieder *Mysidioptera Emiliae Bittn.*, die an Individuenreichtum alle anderen übertrifft. Bittner hat die uns vorliegenden Exemplare dieser Art als Grundlage seiner eingehenden Studie „Über die triadische Lamellibranchiatengattung *Mysidioptera Sal.* und deren Beziehungen zu paläozoischen Gattungen" benutzt, und auch Broili hat eine ausführliche Beschreibung dieser Art gegeben, so daß durch eine neuerliche Skizzierung derselben nur Bekanntes wiedergegeben werden könnte. Ich will mich daher darauf beschränken, bezüglich dieser Art auf die Abbildungen und Beschreibungen bei den genannten beiden Autoren zu verweisen.

Mysidioptera Emiliae Bittn. var. intermedia nov. var.

Taf. XXXIV, Fig. 30*a* und *b*.

Diese *Mysidioptera* steht in der Mitte zwischen *Mys. Emiliae Bittn.* und *Mys. crassicostata Broili*. Es ist eine schmale schlanke Form, die mir nur in einem Exemplar vorliegt. Am Wirbel entspringen, wie dies von Broili für seine *Mys. crassicostata* angegeben wird, 12 Rippen, die den Hauptschalenteil bedecken und sich gegen unten sehr stark verbreitern. An feinerer Skulptur kann man auch an unserem Exemplar bei sehr starker Vergrößerung außer der Anwachsstreifung noch die guillochartige Ornamentierung erkennen. Dagegen weicht die vordere flügelförmige Verbreiterung in Bau und Skulptur von jenem der *Mys. crassicostata* ab und erinnert in weit größerem Maße an *Mys. Emiliae*. Dieser Flügel ist bei unserer *Mys. intermedia* viel breiter, der Lunulaausschnitt daher flacher. Der Hauptschalenteil geht unmerklich in den Flügel über und dieser wird genau so wie bei *Mys. Emiliae* von zahlreichen schmalen Radialrippen skulpturiert. Danach ist unsere *Mys. intermedia* eine *Mys. crassicostata* mit dem vorderen Flügel der *Mys. Emiliae*.

Das Schloß entspricht auch wieder vollkommen jenem von *Mys. Emiliae*. Der vordere Lunulaausschnitt ist tief, sein oberer Rand wulstig. Die Ligamentarea ist schmal, mit einer sehr schmalen und sehr schiefen Ligamentgrube. Es scheint mir daher aus der Nebeneinanderstellung der genannten drei „Arten" hervorzugehen, daß sich dieselben besser als *var. intermedia* und *var. crassicostata Broili* an *Mys. Emiliae* anschließen ließen.

Mysidioptera angusticostata Broili.

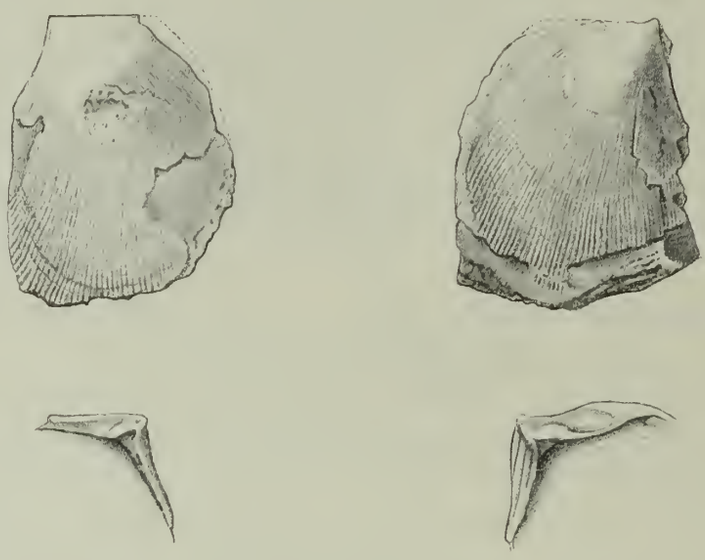
Mysidioptera angusticostata Broili 1903, pag. 183, Taf. XXVIII, Fig. 13, 14 und 15.

Von dieser schönen Art besitzt das paläontologische Institut der Universität aus den Pachycardientuffen je eine ausgewachsene rechte und eine linke Klappe sowie ein Jugendexemplar. *Mysid. angusticostata* steht jedenfalls in sehr nahen verwandtschaftlichen Beziehungen zu *Mys. incurvostriata Gümb.-Wöhrm.* einerseits und zu *Mys. Laczkói Bittn.* anderseits, ja man könnte fast wieder in unserer Art eine Vermittlerin zwischen den beiden anderen sehen.

Auch bei unserer *Mys. angusticostata* besitzen die flach gewölbten, wenig schiefen Schalen eine dichtgedrängte feine Radialskulptur, die durch die mitunter starken Wachstumsunterbrechungen

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

stellenweise gestört und abgelenkt erscheint, während die feineren Zuwachslinien manchmal einen welligen Verlauf der Rippen verursachen, wie bei *Mys. Laczkói*. Die Rippen verbreitern sich mit der Entfernung vom Wirbel nur wenig und gegen die vordere untere Ecke schalten sich neue Rippen ein. Übrigens erscheint die Schale nahe dem Wirbel auf der Hauptwölbung glatt, so daß die besprochene Skulptur nur randlich und auf der unteren Hälfte der Schale zu beobachten ist. Auf der Oberfläche der Schale sieht man als Begrenzung gegen die Lunula eine scharfe, konkav gebogene Kante verlaufen, wie dies Bittner von *Mys. incurvostriata* angibt.



Überhaupt entspricht der Bau des Schlosses unserer *Mys. angusticostata* ganz jenem von *Mys. incurvostriata*. Die Lunula ist sehr flach und lang, so daß sie an Ausdehnung ungefähr jene der Area erreicht, mit der sie einen Winkel von 100—110° einschließt. Die Lunula ist leicht vertieft für den Austritt des Byssus und auf ihrer Innenseite mit groben Zuwachsrunzeln bedeckt. Die Area ist ansehnlich breit und wird von einer sich rasch verbreiternden, sehr schief nach hinten verlaufenden Ligamentgrube geschrägt. Der Hauptunterschied in der Bildung des Schlosses gegenüber *Mys. Laczkói* liegt sonach in dem Auftreten eines bedeutend längeren Lunularrandes.

Mys. angusticostata Broili läßt ihre Mittelstellung daher durch die Angabe kurz präzisieren, daß sie die Schalenskulptur von *Mys. Laczkói Bittn.* mit dem Schlosse von *Mys. incurvostriata Gümbel-Wöhrm.* vereint. Es wäre daher vielleicht auch in diesem Falle angezeigter, *Mys. angusticostata* und eventuell auch *Mys. Laczkói* bloß als Varietäten der bekanntlich sehr variablen *Mys. incurvostriata* aufzufassen.

Mysidioptera spinigera Bittn. var. acuta Broili.

Mysidioptera acuta Broili 1903, pag. 184, Taf. XXI, Fig. 16, 16*a*, 17.

In der Sammlung des paläontologischen Instituts der Wiener Universität liegt auch ein Bruchstück einer *Mysidioptera*, die wohl mit Broilis *Mys. acuta* identifiziert werden muß. Zum Vergleiche konnte aber auch das Original zu Bittners *Mysidioptera spinigera* herangezogen werden und eine eingehende Untersuchung desselben im Zusammenhalte mit der Beschreibung und Abbildung von Broilis neuerer Art ergab für mich die Gewißheit, daß eine spezifische Trennung der beiden

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Formen nicht aufrechterhalten werden kann. Denn die Merkmale, die wir von Broili für *Mys. acuta* angegeben finden — die mäßig gewölbte Oberfläche, die rasch anwachsenden Rippen mit schuppenartigen Anschwellungen, die messerscharfe Kante gegen die Lunula, die zahnartig vortretende Arealplatte mit der spitzen schmalen Ligamentgrube — sind in genau der gleichen Weise auch an dem Originalstücke zu Bittners *Mys. spinigera* zu beobachten. Als einziger Unterschied bleibt sonach der etwas spitzere Wirbel bei *Mys. acuta* (ca. 100° gegenüber 110° bei *Mys. spinigera*) und, worauf Broili nicht hingewiesen hat, der etwas kürzere Lunularrand bei dessen Art. Diese geringen Abweichungen dürften aber doch kaum genügen, um die Begründung einer neuen Spezies zu rechtfertigen.

Mysidioptera cf. elongata Broili.

Mysidioptera elongata Broili 1903, pag. 184, Taf. XXI, Fig. 18.

Unter den mir vorliegenden Mysidiopteren aus den Pachycardientuffen befindet sich auch ein Steinkern, der auf *Mys. elongata Broili* bezogen werden kann. Die ungünstige Erhaltung des Stückes, die kaum eine Identifizierung zuläßt, verhindert es natürlich, auch der Beschreibung Broilis irgend neue Details hinzuzufügen und ich begnüge mich daher, das Vorliegen dieses Stückes hier zu erwähnen.

Mysidioptera cf. Readi Broili.

Taf. XXXIV, Fig. 31*a—c* und 32*a—c*.

Mysidioptera Readi Broili 1903, pag. 185, Taf. XXII, Fig. 2—4.

Von dieser interessanten Art liegen mir zwei Klappen vor, und zwar eine größere linke und eine kleinere rechte, welche beide dem k. k. naturhistorischen Hofmuseum in Wien gehören. Schon im vorangehenden wurde bei Beschreibung der *Avicula Kokeni* darauf hingewiesen, welche große äußere Ähnlichkeit zwischen diesen beiden Arten besteht, so daß in der Seitenansicht nur das Auftreten eines kleinen vorderen Ohres darauf hinweist, daß *Avicula Kokeni* und nicht *Mysidioptera*

Readi vorliegt. Aber auch da ist eine Täuschung noch leicht möglich, da bei *Mys. Readi* mitunter die Area so weit vorgezogen ist, daß sie unter dem äußerst spitzen Wirbel noch etwas vortritt und so in der Seitenansicht leicht die Existenz eines kleinen vorderen Ohres vortäuscht.

Die größte Wölbung liegt auch an unseren Exemplaren mehr gegen den Vorderrand als in der Mitte, so daß vorn ein steiler Abfall, nach rückwärts eine allmähliche Abdachung zu beobachten ist, doch sind unsere Exemplare viel weniger gewölbt als die Originale Broilis, besonders das

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

größere, so daß man dasselbe direkt als schwach gewölbt bezeichnen muß. Aus diesem Grunde werden unsere Stücke auch bloß als *Mys. cf. Readi* angeführt und nicht direkt identifiziert. In allen übrigen Punkten herrscht dagegen vollkommene Übereinstimmung. So besitzen unsere Stücke, besonders die linke Klappe, die an ihrem Unterrande schuppig sich aufblätternden Zuwachsstreifen; die Lunulareinsenkung geht ohne scharfe Grenze mit sanfter Rundung in den vorderen Schalenrand über und läßt kräftige Wachstumslinien erkennen. Die breite Area trägt eine deutliche schiefe Ligamentgrube, die aber nur nach vorn scharf begrenzt erscheint. Auffallend ist es, daß die Arealplatte an dem kleinen Exemplar relativ noch bedeutend breiter gebaut ist als bei dem größeren, ein Umstand, der übrigens auch aus den Abbildungen bei Broili ersichtlich ist und wohl darin seine Begründung besitzt, daß das Längenwachstum späterhin das Breitenwachstum der Area erheblich übertrifft.

Als Unterschied gegenüber den Originalen Broilis kann daher nur die geringere Schalenwölbung und eventuell die noch stärkere lunulare Ausrandung der Schale hervorgehoben werden.

Außer den beiden beschriebenen Valven fand sich im Material des paläontologischen Instituts noch ein Bruchstück einer linken Klappe, die viel stärker gewölbt ist und eine geringere Lunulardepression erkennen läßt, so daß sie vollkommen mit *Mys. Readi* vereint werden kann. Die Skulptur der Schale ist hier allerdings abgerieben (s. voranstehende Textfigur).

Mysidioptera obscura Bittn.

Taf. XXXIV, Fig. 34*a—c* und 35*a, b.*

Mysidioptera (?) obscura Bittner 1895, pag. 199, Taf. XXII, Fig. 13.

Es ist eine von den lucinenförmigen Mysidiopteren, welche uns vorliegt. Dieselben sind untereinander alle mehr oder minder ähnlich, wie *Mys. Wöhrmanni Sal.*, *Mys. ambigua Bittn.* und die von Broili aus den Pachycardientuffen neu beschriebenen Arten: *Mys. Bittneri*, *Mys. obliqua*, *Mys. globosa*, *Mys. gracilis*, *Mys. rotunda* etc. erkennen lassen, und es wäre vielleicht nicht unangebracht, für diese Formen einen zusammenfassenden Untergattungsnamen einzuführen oder, genauer gesagt, auf diese die Bezeichnung *Mysidioptera Sal.* als Untergattung zu beschränken, da ja für solche lucinenförmige Arten der Name eingeführt wurde, wogegen für die schlanken, hohen, nur wenig nach rückwärts verlängerten Formen ein neuer Gattungsname in Gebrauch genommen werden müßte.

Mysidioptera obscura liegt mir in mehreren Exemplaren vor, die, obwohl sämtlich von geringerer Größe als Bittners Original, doch so vollständig mit dessen Beschreibung übereinstimmen, daß einfach darauf verwiesen werden kann. Es sei nur noch hervorgehoben, daß besonders die „groben eingestochenen Punkte" in den schmalen Interkostalräumen an manchen unserer Exemplare sehr deutlich beobachtet werden können (Fig. 34*c*).

Das Schloß blieb Bittner an seinem Originalexemplar unbekannt, weshalb er diese Art nur mit Vorbehalt zu *Mysidioptera* stellte. An unserem Material gelang es dagegen, das Schloß sowohl einer linken als einer rechten Klappe vollständig bloßzulegen. Man sieht da, daß die Schale vorn in der Lunulargegend breit nach innen umgeschlagen ist, so daß die Lunula nur undeutlich gegen die eigentliche Schale begrenzt erscheint. Der Lunularteil ist nur schwach konkav und von ziemlich kräftigen Zuwachsstreifen bedeckt. Darüber ragt der Wirbel und der zahnartige Vorderrand der Ligamentarea ziemlich bedeutend vor. Die Area selbst zeigt einen ganz eigentümlichen Bau,

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

der lebhaft an die ähnliche Entwicklung bei *Mysidia* erinnert. Es ist nämlich die Area ihrer ganzen Länge nach von einer rinnenartigen Furche durchzogen zur Aufnahme des Ligaments, so daß die sonst flächenhaft erscheinenden vorragenden Teile der Area als bloße Kanten sichtbar sind. Vielleicht ist in diesem Umstande wirklich ein Hinweis auf den genetischen Zusammenhang zwischen *Mysidioptera* und *Mysidia* zu erblicken.

Mysidioptera carinata nov. sp.

Taf. XXXIV, Fig. 36 *a—c*.

Die vorliegende *Mysidioptera* gehört dem paläontologischen Museum in München, und zwar wurde mir dieselbe von Herrn Dr. Broili freundschaftlichst zur Bearbeitung übersandt. Leider konnte nur eine rechte Klappe dieser Beschreibung zugrunde gelegt werden, doch ist dieselbe recht gut erhalten und so eigentümlich gestaltet, daß die Form allein schon die Aufstellung einer neuen Art gestattet.

Mysid. carinata ist von schief-ovaler Gestalt und stark gewölbt, mit flacher abfallender hinterer und sehr steiler Vorderseite, deren Trefflinie durch einen ansehnlich scharfen Kiel markiert wird. Am schärfsten ist dieser Kiel in dem kräftigen, nach vorn gebogenen Wirbel und verflacht sich stetig mit der Entfernung, bleibt jedoch auch am Ventralrande noch immer deutlich. Wie es schon aus der Art des Schalenabfalles zu entnehmen ist, liegt der Kiel nicht mittens, sondern erscheint stark nach vorn gerückt, so daß dadurch die Schalenoberfläche in zwei ungleiche Teile, einen größeren hinteren und einen kleineren vorderen geteilt wird. Als Ornamentierung gewahrt man äußerst zarte, mit unbewaffnetem Auge kaum sichtbare, etwas flache, sehr eng stehende Rippen, deren schmale Zwischenräume mit undeutlichen eingestochenen Punkten besetzt zu sein scheinen.

Der obere Rand ist am Lunularausschnitte etwas stumpfeckig nach vorn gezogen und flügelförmig verbreitert. Der Lunularrand selbst ist verhältnismäßig kurz, wenig konkav und messerscharf. Die Ligamentarea ist ziemlich lang, sehr schmal und wird von einer undeutlichen schmalen, sehr schief nach hinten ziehenden Ligamentgrube geschrägt.

Am nächsten schließt sich *Mysid. carinata* in bezug auf die Skulptur an *Mysid. obscura Bittn.* an, ja die Art der Berippung ist im Grunde genommen bei beiden Arten die gleiche, nur bei unserer *Mysid. carinata* in jeder Hinsicht schwächer entwickelt. Im übrigen scheint unsere Art zwischen den lucinenförmigen Mysidiopteren, an welche Gestalt und Skulptur erinnert, und solchen Formen wie *Mysid. Emiliae*, die einen stumpfeckig vorgezogenen Vorderrand besitzen, zu stehen.

Mysidioptera (Pseudacesta nov. subgen.) Dieneri nov. sp.

Taf. XXXIV, Fig. 33 *a—c*.

Das Stück, welches dieser neuen Art zugrunde liegt und zur Aufstellung einer neuen Untergattung Veranlassung gab, entstammt dem Pachycardientuffmaterial des paläontologischen Institutes der Wiener Universität. Es ist eine linke Klappe, zumeist Steinkern, dem nur an einzelnen Stellen noch Schale anhaftet. Nach der ganzen Gestalt sowie nach der Schalenskulptur, soweit diese an unserem Stücke noch kenntlich ist, hätte ich nicht Anstand genommen, unser Exemplar mit *Mysid. Cainalli Stopp. sp.* zu identifizieren, das heißt unser Exemplar entspricht eben einer schlanken indifferenten *Mysidioptera*, deren Schale mit Ausnahme von wenigen Zuwachsstreifen keine Skulptur erkennen läßt.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Um so mehr war ich überrascht, als die Präparation des Schlosses recht erhebliche Abweichungen von dem Mysidiopterenschloßapparat ergab. Der Lunularrand ist kurz, wenig konkav und scharf, die Lunula ziemlich tief und gegen innen durch ein kleines, schmales, aber vollkommen deutliches vorderes Ohr begrenzt, welches dem vorderen Ohre von *Plagiostoma Sow.* oder *Acesta H.* u. *A. Adams* vollkommen analog gebildet ist.

Dieses Ohr erscheint von ziemlich groben Zuwachsstreifen bedeckt und ist so sehr nach innen gerückt, daß es mit seinem Oberrand an die untere Begrenzung der Ligamentarea anstößt. Diese Ligamentarea ist verhältnismäßig schmal und der ganzen Länge nach von der Ligamentgrube flachrinnenförmig ausgehöhlt, so daß nur hinter dieser Ligamentgrube, nicht aber vor derselben eine ganz schmale erhabene Ligamentfläche vorhanden bleibt. Der Winkel zwischen der Ligamentarea und dem vorderen Flügel wird von einer Art Schloßplatte eingenommen, die etwas vertieft und von dreieckigem Umriß ist und dadurch ganz das Aussehen der Ligamentgrube bei regulären Limiden annimmt.

Danach ist unser *Mys. Dieneri* wohl eine bisher einzig dastehende eigentümliche Limidenform. Im Äußeren entspricht sie vollkommen einer *Acesta* mit kleinem vorderen und großem flügelförmigen hinteren Ohr. Das Schloß dagegen erscheint als ein Gemisch zwischen *Plagiostoma* und *Mysidioptera* und ich glaube, daß uns darin direkt eine Übergangsform zwischen beiden Gattungen erhalten ist. Und zwar wäre dies eine Form, bei welcher das Ligament noch wie bei *Mysidioptera* in einer schief nach rückwärts verlaufenden Ligamentgrube gebettet war, während gleichzeitig schon die mediane, nicht nach rückwärts verlängerte Bandgrube von *Plagiostoma* vorgebildet erscheint.

Mit *Mysidioptera s. str.* kann unsere Art somit nicht vereint werden, dies verbietet das Vorkommen eines vorderen Flügels. Anderseits ist die Vereinigung mit *Acesta*, mit welcher die äußere Formung übereinstimmen würde, durch die abweichende Schloßbildung verhindert. Es erscheint mir daher die Aufstellung eines neuen Subgenus *Pseudacesta*, geboten, welches Formen von *Mysidioptera*- oder besser *Acesta*-Gestalt, das heißt von schlanker, aber nicht nach vorn, sondern etwas nach hinten verlängerter Gestalt, umfaßt, deren Schloß aber einen Übergang von *Mysidioptera* zu *Plagiostoma* erkennen läßt.

Familie: Spondylidae Gray.

Genus: Prospondylus Zimm.

Prospondylus sp.

In unserem Material befindet sich die flache Klappe eines Monomyariers, dessen Zuteilung zu dem von Zimmermann[1]) begründeten Spondylidengeschlecht *Prospondylus* kaum zweifelhaft sein kann.

Die vorliegende Valve ist, nach den Ausführungen Zimmermanns, eine rechte Klappe, worauf schon die geringe Wölbung hinweist. Außerdem sind aber auch der von der Mitte gegen hinten verschobene Muskeleindruck als auch die Tatsache, daß diese Klappe die festgewachsene war, Beweise dafür, daß die Auffassung dieser Schale als rechte Klappe richtig ist. Durch das

[1]) E. H. Zimmermann: Ein neuer Monomyarier aus dem ostthüringischen Zechstein (*Prospondylus Libeanus*). Jahrb. d. kgl. preuß. geol. Landesanst. für 1885, Berlin 1886, pag. 105—119.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Aufwachsen einer Schale wird dieselbe fast regelmäßig deformiert und ich sehe an unserem Stücke auch gerade die hier zu beobachtende Deformation als Zeichen dafür an.

Der Umriß unserer Klappe erinnert einerseits ungemein an *Pecten*, anderseits aber ebenso an Zimmermanns Original zu seinem *Pecten Libeanus*, mit Ausnahme dessen, daß an unserem Stücke die Ohren in der äußeren Kontur kaum abgesetzt erscheinen. Dennoch unterliegt es keinem Zweifel, daß unser *Prospondylus* als mit Ohren ausgestattet bezeichnet werden muß, denn an ihm sieht man ganz deutlich, wie an dem Original Zimmermanns, daß von dem fast kreisrunden Hauptteile der Schale der dorsale Abschnitt mit nur wenig divergierenden Rändern bis zum Schloßrand vorgezogen erscheint. Ein weiteres Anzeichen für das Vorkommen von Ohren muß aber auch darin erblickt werden, daß von der Mitte des Schloßrandes in einem Winkel von etwa 80° zwei deutliche Linien nach vorn und hinten auseinanderstreben, die wohl zweifellos den Umriß des eigentlichen Schalenkörpers markieren, während die dadurch abgetrennten Schalendreiecke, welche zwischen diesen Linien und dem Schloßrande gelegen erscheinen und in unserem Falle etwas vertieft sind, den Ohren entsprechen. Über dem Schloßrande baut sich, gegen außen geneigt, eine ziemlich breite, parallel gestreifte Area auf, in die eine undeutlich dreieckige Ligamentgrube eingesenkt erscheint. Etwas hinter der Mittellinie liegt, wie erwähnt, und zwar nahe dem Wirbel das

große Muskelmal, das aber in unserem Falle nicht nahezu kreisrunden, wie von Zimmermann angegeben, sondern nierenförmigen Umriß erkennen läßt.

Die Innenseite unserer Klappe läßt, da die Schale ziemlich dick ist, nichts von der äußeren Skulptur sehen. Da aber *Prospondylus* als echter Spondylide doppelte Schalensubstanz besitzt, so gelang es, durch sorgfältiges Präparieren an einer Stelle die innere Schalensubstanz zu entfernen und so die Berippung der äußeren Schalensubstanz sichtbar zu machen. Man gewahrte da dichtstehende Rippen, die sich in ihrem Verlaufe nur wenig zu verstärken scheinen und keine Knoten oder Schuppen tragen dürften.

Es ist schwierig, das vorliegende Exemplar spezifisch zu deuten, da wir von demselben nicht nur allein die Innenseite, sondern noch dazu jene der weniger charakteristischen rechten Klappe, die über die Art der Wölbung keinen Aufschluß gibt, kennen. Wenn es aber erlaubt ist, einer Vermutung Ausdruck zu geben, so sei darauf hingewiesen, daß manche Umstände anzudeuten scheinen, daß unser *Prospondylus sp.* die rechte Klappe zu Broilis *Prospondylus Zimmermanni*, von welchem dieser wieder nur die linke Klappe kannte, sein könnte. Als solche Hinweise möchte ich die Berippung und den Umriß ansehen. Allerdings entstammt Broilis Original hierzu nicht direkt den Frombachtuffen, sondern wurde in den Tuffen des Langkofels gefunden.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Familie: Ostreidae Lam.

Genus: Ostrea Lin.

Ostrea calceoformis Broili.

Taf. XXXIV, Fig. 37 *a*, *b* und 38 *a*, *b*.

Ostrea calceoformis Broili 1903, pag. 195, Taf. XIII, Fig. 19 und 11.

Broili lagen zur Aufstellung dieser neuen Art zwei linke Klappen aus den Pachycardientuffen vor, während mir in schöner Ergänzung hierzu zwei rechte Klappen vorliegen, welche dem paläontologischen Institut der Wiener Universität gehören. Natürlich zeigen diese als rechte Klappen keine Anhaftungsflächen, doch erscheint auch hier der Wirbel infolge starker Abreibung skulpturlos. Im übrigen stimmen unsere Exemplare mit Abbildung und Beschreibung bei Broili vollkommen. Dennoch sei es gestattet, hier die charakteristische unregelmäßig fiederförmige Skulptur der Schalen mit ein paar Worten genauer zu beschreiben. Die Mitte der Schale wird gegen hinten durch eine vollkommen gerade Rippe begrenzt, von der sich in der unteren Hälfte eine neue Rippe nach vorn abzweigt. Es folgen dann noch ein bis zwei solcher langer gerader Rippen, die natürlich schon etwas mehr schief nach vorn und unten verlaufen und in ihrem unteren Teile wieder je eine Rippe gegen vorn entsenden. Die übrigen vorderen Rippen biegen alle, teilweise sich gabelnd, nach vorn um. Auf der Hinterseite der Schale sehen wir dieselben sichelförmig sich umbiegenden Rippen, nur sind dieselben gröber und weniger zahlreich, gabeln sich nicht und stoßen sämtlich an der ersten langen Rippe der Schalenmitte ab. Durch das sichelförmige Umbiegen der seitlichen und den geraden Verlauf der mittleren Rippen entsteht die fiederförmige Skulptur, die aber jederzeit das Vorn und Hinten der Schale deutlich erkennen läßt, da nur nach vorn die Teilung der Rippen Platz greift und sich sowohl auf der linken als auf der rechten Schale die gleiche Anordnung zeigt.

Das Schloß konnte, wie an den Originalen Broilis, auch an unseren Exemplaren bloßgelegt werden und erweist sich als typisches Austernschloß.

Endlich sei noch erwähnt, daß sich *Ostrea calceoformis* am innigsten an *O. Lipoldi* anschließen läßt, die von Bittner 1901 aus der Trias von Hudiklanec bei Loitsch in Krain beschrieben wurde. Das Prinzip der Schalenskulptur ist bei beiden Arten das gleiche, dagegen ist der Umriß verschieden und ebenso verhalten sie sich in bezug auf die Rippenzahl gegen hinten und vorn entgegengesetzt.

Schlussbemerkungen.

Hiermit wäre die Beschreibung der mir vorliegenden Lamellibranchiaten aus den Pachycardientuffen beendigt. Bei Broili finden sich 113 verschiedene Arten (abgesehen von jenen, welche nur als *sp.* angeführt erscheinen) beschrieben, die sich auf 32 verschiedene Gattungen verteilen. Durch die hier vorliegende Bearbeitung des Wiener Materials konnte eine Vergrößerung dieser Zahlen erzielt werden, und zwar wuchsen 12 Arten, zum Teil auch verschiedene Varietäten sowie 2 Gattungen zu.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Durch diese Neubearbeitung wird die Formenliste bei Broili ziemlich wenig beeinflußt. Von den wenigen Änderungen seien die folgenden hier angeführt. Broilis *Avicula cfr. Frechii Bittn.* wird als *Avic. cf. pannonicae Bittn.* gedeutet. Andere Arten, wie *Pachycardia rugosa* und *Myophoria Kefersteini* erscheinen hier in mehrere Varietäten zerlegt, während anderseits Broilis *Pach. Plicningeri* nicht als eigene Art, sondern bloß als Varietät von *Pach. rugosa* angesehen wird. Manche Arten endlich erscheinen bei Broili zu weit gefaßt; so wurden einzelne Exemplare von Broilis *Myoc. Maximiliani Leuchtenbergensis* von uns als *Myoc. Broilii nov. sp.* beschrieben. Ebenso umfaßt Broilis *Myoc. parvula* auch Formen, die als *Myoc. Wöhrmanni nov. sp.* gedeutet wurden. Ein Exemplar, das Broili auch noch bei seiner *Modiola (Septiola) subcarinata Bittn.* (recte *Bittneri Vinassa de Regny*) *var. carinata Broili* abbildet, gehört wohl zu unserer *Septiola dreyssensiformis nov. sp.*, und auch *Myoph. fissidentata* umfaßt bei Broili verschiedene Formen, so daß eine *Heminajas var. Broilii* davon abgetrennt wurde.

Um diese Differenzen übersichtlicher zu gestalten, wollen wir dieselben in einer kleinen Tabelle zusammenstellen.

Auffassung Broilis:	Neue Auffassung:
Avicula cf. Frechii Bittn.	= *Avic. cf. pannonicae Bittn.*
Myoconcha Maximiliani Leuchtenbergensis Klipst.	*Myoc. Maximiliani Leuchtenbergensis Klipst.* *Myoc. Broilii nov. sp.*
Myoconcha parvula Wöhrm.	*Myoc. parvula Wöhrm.* *Myoc. Wöhrmanni nov. sp.*
Modiola (Septiola) subcarinata Bittn., var. carinata Broili	*Septiola Bittneri Vinassa de Regny, var. carinata Broili* *Septiola dreyssensiformis nov. sp.*
Pachycardia rugosa Hauer *Pachycardia Plieningeri Broili*	*Pach. rugosa Hauer* *Pach. rugosa var. Plieningeri Broili* *Pach. rugosa Hauer var. subanodonta Bittn.*
Myophoria fissidentata Wöhrm.	*Heminajas fissidentata Wöhrm. sp.* *Heminajas Wöhrmanni nov. sp., var. Broilii nov. var.*

Zu jenen Arten, durch welche bereits im Material Broilis die respektiven Gattungen vertreten waren, gesellen sich nun noch folgende Arten und Varietäten, welche entweder für die in Rede stehenden Schichten oder überhaupt neu sind:

Avicula cardiiformis Münst.
Cassianella Dieneri nov. sp.
Pecten Arthaberi nov. sp.
Pecten decoratus Klipst.
Mysidioptera Emiliae Bittn., var. intermedia nov. var.
Mysidioptera obscura Bittn.
Mysidioptera carinata nov. sp.
Mysidioptera (Pseudacesta) Dieneri nov. sp.
Gervilleia lateplanata nov. sp.
Palaeoneilo cf. tenuilineata Klipst.
Macrodon scaber nov. sp.
Myophoria ornata Münst. var. postera nov. var.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Weiters ist *Aviculopecten Bittneri nov. sp.* der erste Vertreter dieses Geschlechtes in den Frombachtuffen, wozu sich die vollkommen neue, überaus eigenartige *Joannina Joannae nov. gen. nov. sp.* gesellt.

Von den hier aufgezählten in den Pachycardientuffen neu aufgefundenen Formen sind sämtliche bereits früher beschriebenen, das sind:

Avicula cardiiformis Münst.
Pecten decoratus Klipst.
Mysidioptera obscura Bittn.
Palaeoneilo cf. tenuilineata Klipst.

aus den Cassianer Schichten bekannt, dagegen keine aus den Raiblern.

Zum Vergleiche sei hier die tabellarische Übersicht der Lamellibranchiaten der Pachycardientuffe der Seiser Alpe und deren eventuelles Vorkommen in der Cassianer und Raibler Fauna nach der Zusammenstellung Broilis, aber mit den nötigen Änderungen und Ergänzungen hier wiedergegeben.

Fauna der Pachycardientuffe	St. Cassian	Raibl und Äquivalent [1]	Veszprém
Avicula Kokeni v. Wöhrm.	—	+*	—
„ *Tofanae Bittn.*	+	—	+
„ *arcuata Münst.*	+	+	+
„ *caudata Stopp.* [2]	—	—	—
„ *Prosslinensis Broili*	—	—	—
„ *Seissiana Broili*	—	—	—
„ *Loomisi Broili*	—	—	—
„ *Salomoni Broili*	—	—	—
„ *cf. pannonicae Bittn.*	—	—	+
„ *efflata Broili*	—	—	—
„ *cardiiformis Bittn.*	+	—	—
Cassianella decussata Münst.	+	+*	—
„ *planidorsata Münst.*	+	—	—
„ *gryphaeata Münst. var.*	+	—	—
„ *tenuistria Münst.*	+	?—	—
„ *Beyrichi Bittn.*	+	—	—
„ *Dieneri nov. sp.*	—	—	—
Joannina Joannae nov. gen. nov. sp.	—	—	—
Pecten subalternans Orb.	+	+	—
„ *Zitteli v. Wöhrm.*	—?	+*	—
„ *undiferus Bittn.*	+	—	—
„ *tubulifer Münst.*	+	—	—
„ *cfr. auristriatus Münst.*	+	—	+
„ *aff. nodulifer Bittn.*	+	—	—
„ *cfr. Landranus Bittn.*	+	—	—
„ *subdemissus? Münst.*	+	—	—
„ *Arthaberi nov. sp.*	—	—	—
„ *decoratus Klipst.*	+	—	—

[1]) * hinter dem + bedeutet das Vorkommen auf dem Schlernplateau.

[2]) Ist auch von Esino bekannt.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Fauna der Pachycardientuffe	St. Cassian	Raibl und Äquivalent [1]	Veszprém
Aviculopecten Bittneri nov. sp.	—	—	—
Prospondylus palliatus Broili	—	—	—
„ *crassus Broili*	—	—	—
„ *Zimmermanni? Broili*	—	—	—
Lima angulata Münst.	+	—	—
„ *Zitteli Broili*	—	—	—
„ *subpunctata Orb.*	+	—	—
Badiotella gracilis Broili	—	—	—
„ *concentrica Broili*	—	—	—
„ *subpunctata Broili*	—	—	—
Mysidioptera incurvostriata Gümbel-Wöhrm.	+	+*	+
„ *ambigua Bittner*	+	—	—
„ *Wöhrmanni Sal.* [2]	+	—	—
„ *intertexta Bittn.*	+	—	—
„ *Emiliae Bittn.*	—	—	—
„ *Emiliae Bittn. var. intermedia nov. var.*	—	—	—
„ *aviculaeformis Broili*	—	—	—
„ *Readi Broili*	—	—	—
„ *compressa Broili*	—	—	—
„ *planata Broili*	—	—	—
„ *multistriata Broili*	—	—	—
„ *striata Broili*	—	—	—
„ *gracilis Broili*	—	—	—
„ *obscura Bittn.*	+	—	—
„ *Bittneri Broili*	—	—	—
„ *globosa Broili*	—	—	—
„ *obliqua Broili*	—	—	—
„ *latifissa Broili*	—	—	—
„ *elongata Broili*	—	—	—
„ *acuta Broili*	—	—	—
„ *marginata Broili*	—	—	—
„ *crassicostata Broili*	—	—	—
„ *angusticostata Broili*	—	—	—
„ *interrupta Broili*	—	—	—
„ *rotunda Broili*	—	—	—
„ *carinata nov. sp.*	—	—	—
„ *Dieneri nov. sp.*	—	—	—
Gervilleia angulata Münst.	+	+?	+
„ *aff. musculosa Stopp.*	—	—	—
„ *Paronai Broili*	—	—	—
„ *planata Broili*	—	—	—
„ *lateplanata nov. sp.*	—	—	—
„ *Rothpletzi Broili*	—	—	—

[1]) * hinter dem + bedeutet das Vorkommen auf dem Schlernplateau.

[2]) Ist auch von Esino bekannt.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Fauna der Pachycardientuffe	St. Cassian	Raibl und Äquivalent[1])	Veszprém
Gervillcia latealata Broili	—	—	—
Hoernesia bipartita Merian	+	+*	—
Pinna Tommasii v. Wöhrm.	—	+*	—
Ostrea calceoformis Broili	—	—	—
Terquemia (?) obliqua Münst.	+	—	—
„ *(?) lata Klipst.*	+	—	—
Myoeoncha Maximiliani Leuchtenbergensis Klipst.	+	—	—
„ *Broilii nov. sp.*	—	—	—
„ *parvula v. Wöhrm.*	—	+*	—
„ *Wöhrmanni nov. sp.*	—	+*	—
„ *cfr. Curionii Hauer*	—	—	—
„ *auriculata Broili*	—	—	—
„ *rceta Broili*	—	—	—
„ *eurvata Broili*	—	—	—
„ *retroflexa Broili*	—	—	—
Mytilus (Septifer) praeaeutus Klipst.	+	—	—
Modiola (Septiola) pygmaea Münst.	+	—	—
„ „ *Bittneri Vinassa de Regny*	+	—	—
„ „ „ *var. carinata Broili*	—	—	—
„ „ *dreyssensiformis nov. sp.*	—	—	—
Nucula subobliqua Orb.	+	+?	—
„ *strigilata Goldf.*	+	+	+
Phaenodosmia Laubeana Bittn.	+	—?	—
Palaeoneilo praeaeuta Klipst.	+	+?	+
„ *lineata Goldf.*	+	+?	+
„ *elliptica Goldf.*	+	—	—
„ *cfr. tenuilineata Klipst.*	+	—	—
Macrodon (Cucullaea) imbricarius Bittn. nom.	+	+?	—
„ *seaber nov. sp.*	—	—	—
Cucullaea impressa Münst.	+	—?	—
„ *(Macrodon) Tschapitanus Broili*	—	—	—
Macrodon Laubei Broili	—	—	—
„ *Klipsteini Broili*	—	—	—
Cucullaea Scisiana Broili	—	—	—
Arca Tirolensis Broili	—	—	—
Hoferia duplicata Münst.	+	—	—
„ *compressa Broili*	—	—	—
Arcoptera ampla Broili	—	—	—
„ *areata Broili*	+	—	—
„ *lateareata Broili*	—	—	—
„ *vixareata Broili*	—	—	—
Trigonodus costatus v. Wöhrm.	—	+*	—
„ *Rablensis Gredl.*	—	+*	—
„ *problematicus Hau.*	+?	+	—

[1]) * hinter dem + bedeutet das Vorkommen auf dem Schlernplateau.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Fauna der Pachycardientuffe	St. Cassian	Raibl und Äquivalent[1]	Veszprém
Pachycardia rugosa Hauer	−	+	−
„ „ *var. Plieningeri Broili*	−	−	−
„ „ *var. Haueri Mojs.* u. *Wöhrm.*	+	+*	−
„ „ *var. subanodonta Bittn.*	−	−	−
Myophoria Kefersteini Münst.	−	+*	−
„ „ *var. nuda nov. var.*	−	+	−
„ „ *var. formalis nov. var.*	−	+	−
„ „ *var. Okeni Stur.*	−	+*	−
„ *ornata Münst.*	+	−	−
„ „ *var. postera*	−	−	−
„ *decussata Münst.*	+	+	−
„ *Kokeni Bittn.*	+	+*	−
„ *acuticostata Broili*	−	−	−
Heminajas fissidentata v. Wöhrm.	−	+*	−
„ *Wöhrmanni nov. sp. var. Broilii nov. var.*	−	−	−
„ „ *var. Neumayri nov. var.*	−	+	−
Myophoriopis Richthofeni Stur.	+	+*	−
Cardita crenata Goldf.	+	+?	−
Opis affinis Laube	+	−	−
Schafhäutlia astartiformis Münst.	+	+*	−
„ *Mellingi Hauer*	−	+*	+
„ *rostrata Münst.*	+	−	−
„ *? rudis Bittn.*	+	−	−
Cuspidaria sp.	−	−	−
Rhaetidia Zitteli Bittn.	+	−	−

Von den in dieser Liste angeführten 137 verschiedenen Lamellibranchiatenarten und -varietäten sind sonach nur 18 Arten sowohl aus den Cassianer als auch Raibler Schichten bekannt; es sind dies:

Cassianella decussata Münst.
Pecten subalternans Orb.
Mysidioptera incurvostriata Gümbel-Wöhrm.
Gervilleia angulata Münst.
Hoernesia bipartita Merian
Nucula subobliqua Orb.
„ *strigilata Goldf.*
Palaeoneilo praeacuta Kl.
„ *lineata Goldf.*
Macrodon (Cucullaea) imbricarius Bittn. nom.
Trigonodus problematicus Hauer
Pachycardia rugosa Hau. var. Haueri Mojs. u. Wöhrm.
Myophoria Kokeni Bittn.

[1]) * hinter dem + bedeutet das Vorkommen auf dem Schlernplateau.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Myophoria decussata Münst.
Myophoriopis Richthofeni Stur
Cardita crenata Goldf.
Schafhäutlia astartiformis Münst.

Außer diesen den Pachycardientuffen mit den St. Cassianer und Raibler Schichten gemeinsamen 18 Arten treten in den Tuffen noch 36 St. Cassianer Arten auf, die aus Raibler Horizonten nicht mehr bekannt sind, während man umgekehrt 13 Raibler Arten bereits antrifft, die der Cassianer Fauna noch fremd sind. Ich glaube, daß diese Zahlen genügen, um die Ansicht Broilis zu erhärten, daß in den Frombachtuffen der faunistische Übergang zwischen St. Cassian und Raibl zu sehen sei die bisher ziemlich unvermittelt aufeinander zu folgen schienen.

Koken hat in seiner jüngsten Publikation über diesen Gegenstand, in „Geologische Beiträge aus Südtirol" (Neues Jahrb. f. Mineralogie etc. 1906, Bd. II, S. 1—19) die Pachycardientuffe für die Raibler Schichten reklamiert, und er hat trotz meiner obigen Ausführungen hierin nicht unrecht, nämlich insofern, als in den Tuffen die charakteristischen Leitfossile der Raibler Schichten, wie *Pachycardia rugosa*, *Myophoria Kefersteini*, *Trigonodus Rablensis* und *Heminajas fissidentata* bereits auftreten. Will man alle Schichten, in welchen die genannten Arten auftreten, als Raibler Horizont betrachten, dann gehören gewiß auch die Pachycardientuffe hierher. Diesem Standpunkte gegenüber sind die Cassianer Schichten aber entschieden im Nachteile, denn St. Cassian wird nicht durch bestimmte Leitfossilien, sondern durch eine bestimmte Faunenvergesellschaftung gekennzeichnet. Diese Faunenvergesellschaftung findet sich aber zweifellos auch noch in unseren Tuffen, allerdings bereits vermengt mit den charakteristischen Raibler Formen. Somit hat uns unsere Überlegung wieder zum Ausgange zurückgeführt und es erscheint zweifellos, daß die Fauna der Pachycardientuffe als Übergangsfauna angesehen werden muß. Ob aber die genannten Schichten nach oben oder nach unten inniger angeschlossen werden sollen, will ich hier nicht entscheiden, denn dies ist rein Sache des Standpunktes, respektive der Auffassung, ob ein größeres Gewicht auf die Faunenvergesellschaftung oder auf das Auftreten der Raibler Leitfossilien gelegt werden soll, und ich muß gestehen, daß unter dem Gesichtswinkel des kartierenden Geologen wohl die Ansicht Kokens die praktischere sein dürfte, während der Paläontologe sich begnügt, hierin Übergangsschichten zu erblicken.

Es mag gestattet sein, hier anschließend an eine andere Fauna zu erinnern, welche ebenfalls St. Cassianer und Raibler Formen umschließt; ich meine die Lamellibranchiatenfauna der Veszprémer Mergel. Ein Vergleich derselben mit unserer Fauna läßt zunächst erkennen, daß nur sehr wenige, nämlich 10 Arten beiden Faunen gemeinsam sind, und von diesen sind überdies 5 Arten, gerade die Hälfte, Formen, die ebensogut auch zu St. Cassian und Raibl gefunden werden, also sich überhaupt auf die langlebigeren Arten beziehen, die von St. Cassian bis Raibl hinaufreichen und von welchen 10 Arten zu Veszprém bekannt sind. Untersuchen wir aber weiter die Veszprémer Fauna auf ihre Beziehungen hin, so erkennt man, daß außer den 10 langlebigen Arten noch 11 Arten mit St. Cassian, aber 20 weitere mit Arten aus Raibler Schichten oder deren Äquivalenten ident sind. Es ist hier somit gerade der entgegengesetzte Fall als bei den Pachycardientuffen, das heißt abgesehen von den langlebigen Arten betragen in unseren Tuffen die Cassianer Formen fast das Dreifache der Raibler Arten, und umgekehrt findet man in den Veszprémer Mergeln doppelt soviel Raibler als Cassianer Arten, und dennoch fehlen hier die Leitfossilien von Raibl. Wollte man somit den Vorgang Kokens gegenüber den Pachycardientuffen auch hier befolgen, so

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

wären die Mergel von Veszprém als Cassianer Schichten anzusprechen trotz ihres prozentuell innigeren Formenanschlusses an Raibl, da hier die charakteristischen Leitfossilien fehlen.

Wir sehen sonach, daß die Gliederung von Schichten bloß nach dem Auftreten von Leitfossilien zu Inkongruenzen führt, die vom kartierenden Geologen allerdings nicht umgangen werden können und für diesen auch von geringerem Belang sind. Aufgabe des Paläontologen ist es aber dann, auf Grund eines eingehenden Studiums der Faunen die im Felde gewonnene Stratigraphie zu überprüfen und, wenn nötig, zu rektifizieren.

Wollen wir nun noch die Beziehungen der Lamellibranchiatenfauna aus den Pachycardientuffen, besonders soweit dies die neu hinzugekommenen Formen betrifft, einer kurzen Besprechung unterziehen, so könnte etwa folgendes hervorgehoben werden.

Pachycardia rugosa tritt in den Tuffen in großer Individuenzahl auf und zeigt eine große Plastizität aller Formen. Fast in gleichem Maße wird sie auch noch in Raibler Horizonten angetroffen, während als Vorläuferin bloß *Pach. Zitteli Bittn.* aus St. Cassian genannt werden kann.

Die Tuffe enthalten *Trigonodus costatus* und *Trig. Rablensis*, die nicht immer scharf getrennt werden können, in ziemlich großer Zahl. Beide Arten werden auch in Raibler Schichten gefunden, in welchen auch noch andere *Trigonodus*-Arten angetroffen werden. Dagegen werden die Beziehungen dieser Gattung zu älteren Schichten immer innigere. So konnte aus den Mendeldolomiten ein *Trig. ex. aff. Rablensis* (*Trig. Vaceki nov. sp.*) und aus St. Cassianer Schichten *Trig. problematicus* und *Trig. intermedius* beschrieben werden.

Heminajas tritt zwar in den Tuffen in mehreren Arten auf, erreicht aber den Höhepunkt der Entwicklung erst in den Raibler Schichten. Als jüngste Art wurde eine Form aus den Opponitzer Kalken von Hollenstein bekanntgemacht.

Bezüglich *Myophoria Kefersteini* muß auf das voranstehend Gesagte verwiesen werden. Außer dieser Art und ihren Varietäten sind nur noch *Myophoria*-Arten vertreten, die zumeist von St. Cassian bis Raibl hinaufreichen.

Die Astartiden erscheinen ebenfalls mit Arten, die mit Cassian und Raibl zumeist gemeinsam sind.

Die Myoconchen schließen sich mit *Myoc. Maximiliani Leuchtenbergensis* und der sehr nahestehenden *Myoc. Broilii nov. sp.* an St. Cassian, mit den übrigen Arten an Raibl innig an.

Von den *Schafhäutlia-(Gonodon-)*Arten ist *Sch. rostrata* und *Sch. rudis* mit St. Cassian, *Sch. Mellingi* mit Raibl gemeinsam, während *Sch. astartiformis* in allen drei Schichtkomplexen angetroffen wird.

Die *Modiola* ähnlichen Formen gehören sämtlich zu *Septiola* und sind entweder mit Cassianer Species ident oder schließen sich doch innig diesen an. Das gleiche gilt auch von *Mytilus* (*Septifer*) *praeacutus*.

Cassianella ist durchweg durch Cassianer Formen vertreten, von welchen nur *Cass. decussata* nach Raibl hinaufreicht. Für die neue *Cass. Dieneri* konnten keine innigeren Beziehungen gefunden werden.

Unter den Aviculiden wurde die charakteristische Raibler *Avic. Kokeni* gefunden, während *Avic. Tofanae*, *Avic. arcuata* und *Avic. cardiiformis* schon aus Cassianer Schichten bekannt sind und eine Art Beziehungen zu den Veszprémer Mergeln, eine andere solche zu Esino erkennen läßt. Außerdem kommen noch fünf neue Arten hinzu.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Aviculopecten war bisher aus den Tuffen noch nicht bekannt. Die hier als *Aviculopecten Bittneri* neu beschriebene Art scheint ihre nächste Verwandte in *Aviculopecten Katzeri* aus der mittleren Trias Bosniens zu besitzen.

Ein neues Genus wird durch *Joannina Joannae* vertreten, welche Beziehungen zu der devonischen *Myalina bilsteinensis* einerseits und anderseits zu *Pergamidia Eumenea* aus der mysischen Triasprovinz erkennen läßt. *Opis (Protopis) triptycha Kittl* aus den Buloger Kalken bei Sarajevo gehört vielleicht der gleichen Gattung an.

Gervilleia angulata wurde, wie es vorauszusetzen war, auch in den Tuffen gefunden, nachdem sie aus Cassianer und Raibler Schichten bereits bekannt war. Alle übrigen Gervillien sind neu beschriebene Arten.

Ebenso sind *Macrodon* und *Cucullae* mit Ausnahme von *Macrodon imbricarius* und *Cucullaea impressa*, die beide zu St. Cassian, erstere wahrscheinlich auch in Raibler Schichten vorkommt, durch neue Arten vertreten. Der auch Brioli noch unbekannte *Macrodon scaber* besitzt seinen nächsten Verwandten in *Macr. solitarius* aus dem Muschelkalk von Hajmáskér.

Auch die *Arcoptera*-Arten scheinen sich an die Cassianer Formen enge anzuschließen. *Arc. areata* ist aus beiden Horizonten bekannt, und die uns vorliegende *Arc. cf. vixareata* steht der *Arc. Schlosseri* aus St. Cassian sehr nahe.

Die *Nuculiden* scheinen zumeist langlebige und weitverbreitete Formen zu besitzen, wie dies schon Bittner bei Besprechung seiner Veszprémer Fauna hervorhob. So sind *Nucula subobliqua*, *Nuc. strigilata*, *Palaeoneilo praeacuta* und *Pal. lineata* sowohl aus Cassianer als Raibler Schichten bekannt, die letzten drei überdies auch aus Veszprém. Alle übrigen aber werden auch zu St. Cassian gefunden.

Ebenso sind die *Pecten*-Arten, mit Ausnahme des neuen *P. Arthaberi*, durchaus Cassianer Formen, von welchen jedoch nur zwei: *P. subalternans* und *P. Zitteli*, auch aus Raibler Schichten bekannt sind.

Von den drei vorkommenden *Lima*-Arten ist eine neu, die beiden anderen sind Cassianer Formen. Ferners sind auch von *Badiotella* drei verschiedene Arten gefunden worden, die jedoch sämtlich neu sind.

Das Genus *Mysidioptera* scheint in den Tuffen seine reichste Entwicklung gefunden zu haben. Bisher sind bereits 27 verschiedene Arten dieses Geschlechtes bekannt geworden und es ist kaum zweifelhaft, daß fernere Aufsammlungen wieder neue Formen ergeben werden. Von den genannten 27 Arten erscheinen nur fünf bereits aus anderen Schichten beschrieben, und zwar aus St. Cassian *Mys. ambigua, Mys. intertexta* und *Mys. obscura*, ferners *Mys. incurvostriata* aus St. Cassian, aus Raibler Schichten und von Veszprém und endlich *Mys. Wöhrmanni* aus St. Cassian und von Esino. Alle anderen 22 Arten sind neu, darunter auch die interessante *Mys. Dieneri*, für welche das neue Subgenus *Pseudacesta* begründet wurde.

Prospondylus tritt in drei neuen Arten auf, und zwar sind es die ersten *Prospondylus*-Arten aus der alpinen Trias.

Ostrea ist nur durch eine Art vertreten: *O. calceoformis*, welche ihre nächste Verwandte in *O. Lipoldi* aus der Trias von Krain erkennen läßt.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Anhang.

Allgemeines über einzelne Gattungen, deren Verwandtschaft und Verbreitung in den Triasablagerungen.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

I. Trigonodus Sandberger.

Von der Gattung *Trigonodus* waren lange Zeit nur Steinkerne bekannt. Sandberger hat dieses Genus auf einen Steinkern aus dem Lettenkohlendolomit hin aufgestellt, und Alberti gab 1864 davon die erste Abbildung und Beschreibung. Erst die beiden Arbeiten: S. v. Wöhrmann und E. Koken: Die Fauna der Raibler Schichten vom Schlernplateau, und S. v. Wöhrmann: Über die systematische Stellung der Trigoniden und die Abstammung der Najaden, machten auch einige Schalenexemplare dieser Gattung bekannt, während andere hierzu, oft fälschlich, gerechnete Stücke einer kritischen Untersuchung unterzogen wurden. In der ersten Arbeit beschrieb Wöhrmann drei Arten als *Trigonodus*, und zwar *Trig. Rablensis*, *Trig. costatus* und *Trig. minutus*. Daß *Trig. costatus* vielleicht mit gleichem Rechte einfach als Varietät von *Trig. Rablensis* aufgefaßt werden könnte, wurde im voranstehenden sowohl von Bittner als auch von mir betont. *Trig. minutus Wöhrm.* dagegen könnte, soweit die Beschreibung und die Fig. 7 auf Taf. VIII eine Beurteilung zuläßt, eventuell auch eine Jugendform von *Trig. Rablensis* sein. Fig. 6 auf der gleichen Tafel muß wahrscheinlich von *Trigonodus* abgetrennt und zu *Heminajas* gestellt werden.

In der zweiten Arbeit stellt Wöhrmann außer den angeführten Arten noch die folgenden zu *Trigonodus*: *Trig. Sandbergeri v. Alberti*, *Trig. Hornschuhi Berger*, *Trig. Serianus Parona* und *Trig. problematicus Klipstein*. *Trig. Hornschuhi* ist mir unbekannt und auch die Literatur nicht zugänglich, weshalb ich mich auf Alberti verlassen muß, der ihn als gute Art bezeichnet; auch *Trig. Serianus* kann einstweilen bei dieser Gattung belassen werden, wenn mir auch diese Zuteilung nicht vollkommen sicher erscheint. *Trig. problematicus* gehört nach der ausführlichen voranstehenden Beschreibung sicher hierher, und so bleibt nur noch *Trig. Sandbergeri*, über dessen Stellung wohl kein Zweifel herrschen kann, nachdem ja die Gattung auf ihn gegründet wurde. Das Original hierzu ist aber ein Steinkern, wie überhaupt die Fossilien des Lettenkohlendolomits bloß als Steinkerne erhalten zu sein pflegen, und so ist es nicht uninteressant, jene zahlreichen Schalenexemplare zu vergleichen, welche von Bukowski in Dalmatien aufgesammelt wurden und die dieser in seinen Erläuterungen zum Kartenblatte Budua als *Trigonodus aff. Sandbergeri Alb.* anführt. Eine Identifizierung ist in diesem Falle wohl kaum möglich, nachdem die Außenseiten der Schalen bei *Trig. Sandbergeri* vollkommen unbekannt sind; überdies weichen die vorliegenden Exemplare auch in manchen Stücken von den Abbildungen Albertis ab, so daß ich für diese die Bezeichnung

Trigonodus Sandbergeri Alberti, var. Dalmatina nov. var.

(Taf. XXXIII, Fig. 6—9)

vorschlagen möchte. Es ist ein typischer *Trigonodus* von länglich-ovalem Umriß. Die Wirbel sind kräftig, prosogyr und liegen im ersten Drittel der Schale bald ein wenig nach vorn, bald ein wenig nach rückwärts verschoben. Von der Rückseite des Wirbels verläuft eine mehr oder weniger scharfe

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Kante nach dem gerundeten hinteren Ende und von ihr fällt die Schale zum oberen Hinterrande ziemlich steil ab, bildet aber keinen Flügel. Schon in den Umrissen ist eine Verschiedenheit gegenüber *Trig. Sandbergeri* zu bemerken, da die dalmatinische Varietät im Verhältnisse zur Länge höher gebaut ist, und da unter den zahlreichen vorliegenden Exemplaren auch nicht eines nur annähernd die Länge des Originals bei Alberti erreicht. Es wurde gemessen bei verschiedenen Stücken:

Länge	Höhe	Länge : Höhe
Millimeter		
31	19	1·6 : 1
32	20	1·6 : 1
31	18	1·6 : 1
27	17	1·6 : 1

Das Schloß ist in unserem Falle viel zarter, als wir es bei Alberti abgebildet finden. In beiden Klappen ist der hintere Leistenzahn bloß ein dünnes Leistchen; der äußere Leistenzahn der linken Klappe ist noch schwächer entwickelt, aber ziemlich deutlich von den Ligamentfeldern abgesetzt. Der Hauptzahn der linken Klappe ist bald von dreieckigem Umrisse und wohl entwickelt oder er bildet nur eine kammförmige Auftreibung des Leistenzahnes. In beiden Fällen ist aber von einer schizodonten Teilung so gut wie nichts wahrnehmbar. Ebenso ist es bei dem Hauptzahne der Gegenklappe. Der Vorderzahn links ist nicht besonders ausgestaltet, er sieht etwa aus wie eine dreieckige, höckerige Innenverdickung des Vorderrandes und demgemäß ist auch die entsprechende Zahngrube nicht besonders deutlich. Die Gestaltung der Muskeleindrücke konnte nicht beobachtet werden.

Bukowski zitiert diesen *Trigonodus* aus dem Muschelkalk südöstlich von Čelobrdo, ferners von unterhalb der Kaserne Mainibraić, nordwestlich von Staušiči und von einem Fundpunkte westlich von Lapčić am Wege zur Kapelle Sv. Ilja.

Zu *Trigonodus* kommen ferners noch die hier als neu beschriebenen Arten aus den Raibler Schichten, und zwar: *Trig. intermedius*, *Trig. Bittneri*, *Trig. carniolicus* und *Trig. carniolicus var. lata*, ferner *Trig. Dieneri* und *Trig. brevidens*, und dann aus dem Schlerngebiete der *Trigon. sp. ex. aff. Rablensis* (*Trig. Vaceki*), wie der zweifelhafte *Trig. superior*. Halten wir noch weiters in der Literatur Umschau, so finden wir bei Philippi einen *Trig. praeco* aus dem unteren *Trigonodus*-Dolomit vom Hühnerfeld bei Schwieberdingen, von welchem das Schloß zwar nicht bekannt ist, der aber seinen äußerlichen Merkmalen nach und zufolge seiner großen Ähnlichkeit mit Formen aus der Gruppe des *Trig. Rablensis-costatus* wohl hierhergestellt werden kann. Schließlich sei noch der *Trig. orientalis* erwähnt, den Bittner aus den Triasablagerungen des Süd-Ussurigebietes beschreibt; derselbe ist auch nur seinem ganzen Habitus nach hier eingereiht und muß ebenfalls der Gruppe des *Trig. Rablensis-costatus* zugezählt werden.

Die bisher bekannten *Trigonodus*-Arten sind sonach folgende:

In der germanischen Trias:

Trigonodus praeco Philippi
„ *Sandbergeri v. Alberti*
„ *Hornschuhi Berger.*

In der alpinen Trias:

Trigonodus sp. ex. aff. Rablensis Gredler (*Trig. Vaceki Waagen*)
„ *Rablensis Gredler*

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Trigonodus costatus v. Wöhrmann
„ *? minutus v. Wöhrmann*
„ *problematicus Klipstein*
„ *Bittneri Waagen*
„ *carniolicus Waagen*
„ *carniolicus var. lata Waagen*
„ *Dieneri Waagen*
„ *brevidens Waagen*
„ *superior Loretz.*

In der dalmatinischen Trias:

Trigonodus Sandbergeri var. Dalmatina Waagen.

In der ostasiatischen Trias:

Trigonodus orientalis Bittn.

In der Trias von Neu-Mexiko (Amerika):

Trigonodus cristonensis Meek. [1]).

All diese *Trigonodus*-Arten stammen aus ziemlich gleichaltrigen Schichten. In Deutschland findet man sie vom oberen Muschelkalk (*Trigonodus*-Dolomit) bis in den Keuper (Keupermergel); in den Alpen ebenfalls vom obersten Muschelkalk (Bivalvenbank unter den Tuffen der Mendola), dann in den Raibler Schichten und Frombachtuffen und vielleicht auch in den tiefsten Lagen des Hauptdolomits (*Trig. superior Lor.*); in Dalmatien im mittleren Muschelkalk und in ungefähr gleichaltrigen oder etwas jüngeren Schichten auch in Ostasien [2]). In geologisch jüngeren Schichten wurde noch keine dieser Gattung angehörende Bivalve entdeckt, dafür aber finden sich zahlreiche Cardinien, die sich wahrscheinlich aus *Trigonodus* entwickelt haben, was bereits von Wöhrmann angedeutet hat.

---

[1]) Von *Trig. cristonensis* ist nur bekannt, daß er aus Schichten stammt, die jedenfalls der Trias zugerechnet werden müssen. Cope: United States geographical Surveys West of the 100th. Meridian IV. 1877, Part. II, pag. 9, Taf. XXIII, Fig. 2—5, und Wöhrmann: System. Stellung etc., pag. 23 ff.

[2]) Zu dieser Übersicht wäre noch *Trigonodus(?) postrablensis Frech* aus dem Hauptdolomit des Bakonygebirges hinzuzufügen. (Vgl. Frech: Neue Zweischaler und Brachiopoden aus der Bakonyer Trias, aus „Resultate d. wissenschaftl. Erforschung d. Balatonsees", I. Bd., 1. Teil, Paläont. Anh.) Es handelt sich jedoch hier um Steinkerne, welche nicht einmal die Zuweisung zum Genus *Trigonodus* als zweifellos erscheinen lassen und daher weitere Schlüsse ausschließen. Das Niveau entspricht aber ungefähr jenem von *Trig. superior*.

Endlich sei hier auch noch des *Trigonodus Judicensis Nelli* — Bindo Nelli: Il Raibl dei dintorni di Monte Judica; Boll. Soc. Ital., vol. XVIII, Rom 1899, pag. 220, tav. VIII (II), fig. 19 u. 20 — Erwähnung getan. Es ist dies eine sehr indifferente Form und gerade die Hervorhebung der großen Ähnlichkeit mit *Trig. Balsamoi Parona* macht es wahrscheinlich, daß es sich hier, wie bei dieser Form, um eine *Heminajas fissidentata* handle, nachdem das Schloß nicht bloßgelegt werden konnte.

Auch die Zugehörigkeit von *Trigonodus productus Whiteaves* (vgl. Contributions to Canadian Palaeontology, vol. 1, part. II, Montreal 1889: J. F. Whiteaves: The fossils of the Triassic Rocks of British Columbia, pag. 135, Taf. XVII, Fig. 7, 7*a* u. 7*b*) zu diesem Genus ist bei der indifferenten *Nucula*-ähnlichen Form und der Unkenntnis der Schloßverbindung nicht feststehend.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

2. Die Beziehungen von Trigonodus Sandb. zu Cardinia Ag. und Unio Phill.

Schon Sandberger wies in seiner Gattungsdiagnose von *Trigonodus* auf die Ähnlichkeit mit *Cardinia* hin, wenn ihm auch die Unterschiede natürlich nicht entgingen. Er sagt: „*Cardinia* ist ganz verschieden, ohne scharf ausgeprägten Hauptzahn und den langen scharfen Leistenzahn, welcher in der entgegengesetzten Klappe eine so tiefe Furche zwischen den beiden Leistenzähnen derselben verursacht. Das Ligament ist sicherlich äußerlich und doch ist *Cardinia* unter den Meerestieren am ähnlichsten und die neue Gattung wird wohl neben diese zu stellen sein“ [1]). Neumayr erkannte das Schloß der Cardinien als rückgebildet und führte es auf ein Heterodontenschloß zurück, dabei jedoch negierte er die Verwandtschaft mit *Trigonodus*, da er ihnen den Schizodontentypus abspricht [2]). Auch Wöhrmann bespricht die Beziehungen, die zwischen *Trigonodus* und *Cardinia* bestehen, und schreibt zunächst bei *Cardinia*: „Es ist schwer zu sagen, mit welchen Formen *Cardinia* in Verbindung zu bringen wäre. Es ist möglich, ja sogar wahrscheinlich, daß sie sich von *Trigonodus* abgezweigt hatte, wohin die am stärksten ausgebildeten hinteren Zähne, die Gestalt der Schale und sonstige Merkmale sprechen dürften, doch läßt sich dies mit Sicherheit nicht feststellen. Immerhin scheint es mir zweckmäßig, sie vor der Hand neben *Trigonodus* zu stellen, eine Gattung, zu der sie, wie gesagt, doch die meisten Beziehungen hat“ [3]). Später bei der Zusammenfassung lesen wir dann nochmals: „*Cardinia* ist aller Wahrscheinlichkeit nach aus *Trigonodus* rückgebildet worden“ [4]). Endlich spricht auch der Umstand dafür, daß auch von Hauer [5]) der *Trig. problematicus* als *Cardinia* aufgeführt und beschrieben wurde.

Cardinia ist zeitlich jedenfalls eine Nachfolgerin von *Trigonodus*; dieser stirbt, soweit unsere augenblickliche Kenntnis reicht, in der unteren bis mittleren Obertrias aus und sichere Funde von *Cardinia* sind aus dem untersten Lias bereits bekannt. Dies würde also mit einem eventuellen genetischen Zusammenhange im Einklang stehen. Zittel charakterisiert das Genus *Cardinia* folgendermaßen: „Oval oder verlängert, dick, vorn kurz, abgerundet. Schloßzähne sehr schwach oder fehlend. Vordere Seitenzähne kurz, hintere dick, leistenartig“ [6]). Ganz ähnlich finden wir die Charakterisierung bei Koken [7]): „Mittlere Schloßzähne verkümmert oder fehlend. Oft nur links ein starker vorderer, rechts ein starker hinterer Seitenzahn. Sehr dickschalig.“

Zum Vergleich liegen mir mehrere Exemplare von *Cardinia Listeri Agass.* vor, die von Peters bei den Aufnahmen in der Umgebung von Fünfkirchen aufgesammelt wurden. Sie stammen aus den untersten Liasschichten und Peters bezeichnet sie genauer als eine Varietät, die „den Übergang zwischen der wahren *C. Listeri* aus dem untersten Lias (Cheltenham) und der höher vorkommenden *C. hybrida Stutch.*“ [8]) bildet. In unserem Falle ist ja übrigens die genaue spezifische Bestimmung von nicht so großer Bedeutung als der Umstand, daß uns hier eine typische *Cardinia*

---

[1]) Bei Alberti: Überblick über die Trias, pag. 126.

[2]) Neumayr: Herkunft der Unioniden, pag. 23 u. 24.

[3]) Wöhrmann: Systemat. Stellung etc., pag. 14.

[4]) Wöhrmann l. c., pag. 27.

[5]) Hauer: Fauna der Raibler Schichten, pag. 545.

[6]) Zittel: Grundzüge der Paläontologie, 2. Aufl., pag. 302.

[7]) Koken: Leitfossilien, pag. 200.

[8]) Peters: Über den Lias von Fünfkirchen, pag. 16. Sitzber. d. kais. Akad. d. Wiss. Bd. XLVI, Wien 1862.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

vorliegt und auch Jugendexemplare einer solchen vorhanden sind, so daß die Entwicklung des Schlosses bei *Cardinia* verfolgt werden kann.

Bei einem solchen Jugendexemplar sehen wir in der linken Klappe (vgl. Taf. XXXIII, Fig. 10; doppelt vergrößert) den Hauptzahn noch ziemlich deutlich entwickelt, der etwas hinter der Wirbelspitze beginnt und sehr schief nach rückwärts zieht, ohne sich jedoch in einem Leistenzahne fortzusetzen. Getrennt durch die ebenfalls nach rückwärts gerichtete Hauptzahngrube, findet sich direkt unter dem Wirbel der vordere Lateralzahn als deutliches Höckerchen entwickelt. Der Hauptzahn der rechten Klappe (Taf. XXXIII, Fig. 11; ebenso vergrößert) beginnt etwas unter der Wirbelspitze und ist ein ausgeprägt nach hinten verlaufendes kurzes Leistchen, das an der Vorderseite von einer ansehnlich kräftigen Zahngrube für den Vorderzahn der Gegenklappe begrenzt wird. Auffallend ist es dabei, daß bei dem vorliegenden Stücke diese Zahngrube in eine kurze nach vorn verlaufende Rinne übergeht. Wir sehen sonach, die Kardinalzähne und der Vorderzahn der linken Klappe, das heißt also die Schloßelemente, die direkt unter dem Wirbel und nach vorn liegen, sind noch erhalten, die hintere Schloßpartie dagegen, die Leistenzähne, gewahrt man nicht. An ihrer Stelle findet sich eine schief dreieckige, etwas unebene Fläche und diese entstand dadurch, daß das bei *Trigonodus* äußerliche Ligament bei *Cardinia* in das Schloß hereintrat.

Der äußeren Gestaltung nach ist die vorliegende *Cardinia Listeri* zum Beispiel von *Trigonodus Bittneri* kaum mit Sicherheit zu unterscheiden, wenn auch bei genauem Vergleich einige kleine Verschiedenheiten festgestellt werden können. So ist zum Beispiel bei *Cardinia Listeri* die Anwachsstreifung gröber und plumper. Besonders aber führt die Umlagerung des Ligaments den Umstand mit sich, daß das bei *Trigonodus* halbäußerliche Ligamentfeld, das ein Area-ähnliches Gebilde erzeugte, hier frei wird und nun an der Wirbelspitze beginnend, durch zwei deutliche Kanten begrenzt, als schmales gestreiftes Bändchen längs des Oberrandes der Schale nach rückwärts zieht; bei Jugendexemplaren ist dies noch sehr scharf ausgeprägt, wogegen es bei zunehmender Größe undeutlicher wird und nur noch in der Gegend der Wirbelspitze sicher erkannt werden kann. Charakteristisch für *Cardinia* ist es ferner, daß die Schale vorn unter dem Wirbel stark eingezogen ist, eine Eigenschaft, die mit zunehmendem Alter immer mehr hervortritt.

Mit dem Wachstume verändert sich aber auch das Schloß in nicht unerheblichem Maße und wird erst dadurch zum typischen *Cardinia*-Schlosse. Wir sehen dann die sämtlichen subumbonalen Zähne nicht nur rudimentär geworden, sondern ganz verschwunden und von Zahnelementen in der linken Klappe einen massiven Leistenzahn, in der rechten die entsprechende Zahngrube und einen vorderen Höckerzahn[1]). Durch deren weite Entfernung vom Wirbel wie auch durch deren massige Ausbildung wurde die genetische Erklärung dieser Schloßelemente wie auch der Anschluß an *Trigonodus* sehr erschwert. Beides ergibt sich nunmehr jedoch gleichsam von selbst, wenn man *Cardinia Listeri* mit *Trigonodus problematicus* vergleicht. Der Leistenzahn der linken Klappe ist somit entweder das Ende des inneren Leistenzahnes von *Trigonodus*, verstärkt durch die bei *Trig. problematicus* beobachtete Schalenverdickung, oder diese hat sich selbständig zu einem Zahne entwickelt. Welche dieser Annahmen richtig ist, wage ich nicht zu entscheiden, da sich zugunsten beider Beobachtungen anführen lassen, doch glaube ich der letzteren den Vorzug geben zu sollen. Für die Auffassung als rudimentären, aber verstärkten *Trigonodus*-Leistenzahn spricht der Umstand, daß bei der kleineren abgebildeten linken Klappe (Taf. XXXIII, Fig. 14) eine feine erhabene Linie von dem Zahne bis zur Wirbelspitze zu verlaufen scheint, doch könnte dies bei dem weniger gut

[1]) Bei Koken l. c. (siehe oben) dürfte rechts und links in der Diagnose verwechselt sein.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

erhaltenen Stücke auf einem Zufalle beruhen und das erhabene Leistchen unter dem Wirbel bloß die untere Begrenzung des „Ligamentbändchens", das bei Jugendexemplaren so deutlich ist, bezeichnen. Es wurde auch bei sonstigen Abbildungen von *Cardinia* wie auch bei der größeren hier abgebildeten linken Klappe (Taf. XXXIII, Fig. 12) nichts dergleichen beobachtet. Somit dürfte die zweite Annahme, daß hier der Leistenzahn der linken Klappe bloß aus der analogen Schalenverdickung bei *Trig. problematicus* hervorgegangen sei, mehr Wahrscheinlichkeit besitzen, um so mehr, als die Anlage eines Leistenzahnes auch bei den Jugendexemplaren nicht beobachtet werden konnte und die Innenbegrenzung der Leistenzahngrube in der Gegenklappe wohl zweifellos auf die besprochene Schalenverdickung zurückgeführt werden muß. Für den Vorderzahn der rechten Klappe (Taf. XXXIII, Fig. 13 *a* und *b*) finden wir dagegen kein rechtes Analogon bei *Trigonodus*. Daß der Kardinalzahn soweit herabgerückt wäre, ist wohl kaum anzunehmen; es widerspräche dies übrigens auch den Wachstumsverhältnissen und außerdem würde auch die vordere Zahngrube, die wir bei dem Jugendexemplar gesehen haben, hier fehlen. Ich glaube, die einzig mögliche Erklärung ist die, daß wir den Vorderzahn bei *Cardinia* als den aufgewölbten Unterrand der sonst (bei *Trig.*) vorhandenen Zahngrube auffassen, wie dies ja bei *Pachycardia* allgemein vorkommt, die Zahngrube der linken Klappe aber aus dem unteren Sockelabfalle des entsprechenden *Trigonodus*-Zahnes entstanden denken. So löst sich der scheinbare Widerspruch, daß wir bei *Cardinia* in der rechten Klappe einen Zahn, in der linken eine Zahngrube direkt über dem vorderen Muskeleindruck sehen, während dies bei *Trigonodus* umgekehrt der Fall ist.

Auffallend ist das Verschwinden der subumbonalen Zähnchen bei den erwachsenen Exemplaren von *Cardinia Listeri*, und wir wollen nun diesen Vorgang etwas verfolgen. An Stelle der Zähne sind ziemlich breite Flächen der Schloßplatte getreten, auf welcher nur einige Grübchen wahrgenommen werden können. Das Ligament hat sich immer mehr gegen die Wirbelspitze ausgedehnt und von der anderen Seite ist die Schale weiter und weiter unter den Wirbel hereingetreten. Der ohnedies sehr kleine Kardinal der linken Klappe scheint sich mit der unteren Begrenzung des „Ligamentbändchens" verschmolzen zu haben, wie dies die Verstärkung der entsprechenden Kante (Fig. 12) anzeigt, dort, wo das Ligament auch über dasselbe hinübertritt und dadurch abschneidet. Vor dieser Kante liegt nun eine kleine konkave Dreiecksfläche, die den letzten Rest der Zahngrube darstellen dürfte, und in der sehr kräftigen Rippenkante, welche dieselbe nach vorn begrenzt, sehen wir sodann den letzten Rest des auch bei Jugendexemplaren verhältnismäßig stark entwickelten Vorderzahnes. In der rechten Klappe verbindet ein ziemlich breites Stück Schloßplatte die Wirbelregion mit dem vorderen Cardinienzahne. Auf derselben sehen wir zwei Grübchen; eines direkt unter dem Wirbel, entsprechend der Hauptzahngrube, das andere oberhalb des Vorderzahnes entsprechend der vorderen Zahngrube und dazwischen eine ganz leichte Aufwölbung, die wir als Rest des Kardinalzahnes ansehen müssen.

Die Muskeleindrücke sind ganz so, wie dies bei *Trigonodus* bekannt ist: vorn äußerst kräftig und tief eingesenkt, rückwärts etwas schwächer, aber in beiden Fällen senkt sich die Schloßplatte steil zu ihnen ab. In der rechten Klappe des Jugendexemplars wurde auch der Eindruck eines Muskelstranges deutlich bemerkt, der die Wirbelregion mit dem hinteren Muskeleindruck verbindet, wie dies fast bei allen *Trigonodus*-Arten nachgewiesen werden konnte. Bei manchen *Cardinia*-Arten (*C. concinna*, *C. elongata*) wurden überdies direkt oberhalb der vorderen Muskeleindrücke solche des Fußmuskels beobachtet, was wieder an die Hilfsmuskeleindrücke bei *Trig. problematicus* erinnert.

Eine für unsere Zwecke recht brauchbare Abbildung von *Cardinia hybrida Sow. sp.* finden

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

wir bei Parona[1]). Der Schloßbau der linken Klappe zeigt eigentlich nichts Neues, sondern bestätigt nur die voranstehenden Ausführungen. Die beiden Leistchen unter dem Wirbel, welche als letzte Spuren der *Trigonodus*-Bezahnung aufgefaßt wurden, sind wieder deutlich sichtbar und ebenso die übrigen besprochenen Details. Von größerem Interesse ist dagegen die Abbildung der rechten Klappe wegen der vorzüglichen Erhaltung des umbonalen Teiles. Hier sieht man direkt am Wirbel, am Unterrande des Ligamentbändchens, eine eigentümliche leistenförmige Schalenvorwölbung, in welcher man sogar noch den letzten Rest des hinteren Leistenzahnes vermuten könnte. Besonders im Zusammenhalte mit dem davorliegenden dreieckigen, wie es scheint, leicht konkaven Schalenfeldchen gewinnt diese Vermutung Wahrscheinlichkeit, da dieses Feldchen jedenfalls den Rest der Hauptzahngrube zeigt. Der weiter nach vorn gelegene Schloßplattenabschnitt, an dem die ganz schwachen, oben skizzierten Erhabenheiten und Vertiefungen gesehen werden sollten, ist nicht mit hinreichender Genauigkeit wiedergegeben, um nach der Abbildung über das Vorhandensein oder Fehlen derselben Vermutungen äußern zu können.

Zweifellos ist aber ein genetischer Zusammenhang zwischen *Trigonodus* und *Cardinia* vorhanden, wobei die Entwicklung einer neuen schloßähnlichen Bildung bei letzterer Gattung wohl ein besonderes Interesse beanspruchen darf. Wir sehen nämlich in *Cardinia* eine Form, die in der Jugend, wenn auch rudimentär, noch ein normales Schloß mit subumbonaler Zahnverbindung aufweist. Diese Scharnierverbindung wird jedoch bei fortschreitendem Wachstume durch gänzlichen Verlust der Zähnchen gelöst und dadurch die Notwendigkeit eines neuen „Schlosses“ gegeben. Dieses schloßähnliche Instrument entwickelt sich auch, aber diesmal werden die „Zähne“ nicht mehr aus der Schloßplatte selbst und nicht mehr umbonal, sondern aus dem Sockel des früheren Zahnbaues und distal gebildet. Ein kleines Beispiel für das Gesetz der Irreversibilität[2]).

Die Reduktion der Schloßzähne hängt zweifellos mit den Lebensbedingungen zusammen. Eine solche Rückbildung wurde bisher in auffallendster Weise bei den Limnocardien und Anodonten beobachtet; beide aber stammen von Meeresbewohnern ab, die sich später in brackischem, respektive in süßem Wasser fortpflanzten. Bei *Cardinia* ist dagegen ein solcher Lebensbezirk kaum anzunehmen. Die Arten, welche speziell mit den mir vorliegenden Exemplaren der *Cardinia Listeri* sich vorfanden, sind die folgenden: *Cardinia unioides Agass*, *Mytilus Morrisi Oppel*, *Lima gigantea Sow.*, *Panopaea liasina d'Orb*, *Ceromya infraliasica Peters*, *Perna infraliasica Quenst.*, *Ophiurinae sp. div.*, *Ammonites angulatus Schloth.*; ferners von einem anderen Fundpunkte: *Lima punctata Sow.*, *Pecten aequalis Quenst.*, *Gryphaea arcuata Lam.*, *Pleurotomaria similis Sow.* und *Spiriferina pinguis Zieten.* Schließlich sind von einer dritten Stelle noch *Pecten glaber Hehl.*, *Chemnitzia sp. div.*, *Arca Bruckmanni Rich.* und *Pecten priscus Schloth.* zu erwähnen. Diese kleine Fauna weist deutlich darauf hin, daß es sich um Bildungen, die nahe der Schorre abgesetzt wurden, handelt, doch müssen die aufgefundenen Formen im besten Falle als euryhalin, keineswegs aber als Brackwasser- oder gar Süßwasserformen bezeichnet werden. Hält man damit zusammen, daß die Fauna ja aus Schieferzwischenlagen stammt, welche den Flözen von Fünfkirchen eingeschaltet sind, so gewinnt die Anschauung Peters, daß es sich hier um in großen Ästuaren abgelagerte Schichten handle, sehr an Wahrscheinlichkeit. Auch springt es dadurch sofort in die Augen, daß die losere Klappenverbindung

[1]) C. F. Parona: I fossili del Lias inferiore di Saltrio in Lombardia. Parte I, Milano 1890, Taf. III, Fig. 3 *b* und 4 *b*. Hier wieder abgebildet Taf. XXXIII, Fig. 15 und 16.

[2]) L. Dollo: Les Lois de l'Évolution. Bull. Soc. Belge de Géol., Paléont. T. VII, Bruxelles 1893, pag. 164—166.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

unserer *Cardinia Listeri* für die ruhigen Wasser eines Ästuars vollkommen ausreichte, während *Trigonodus*, wie es die Frombachtuffe wahrscheinlich machen, nahe der Schorre oder gar in der Brandungszone gelebt haben dürften und somit einer stark verzahnten Schalenverbindung bedurften. Ähnliches dürfte sich auch für andere Cardinien nachweisen lassen.

Wenn wir die Vorgänge bei der Umwandlung des Unionenschlosses in ein Cardinienschloß im Auge behalten, so finden wir eine ziemlich auffallende Ähnlichkeit mit Befunden, welche Reis[1]) von *Lucina mutabilis* beschreibt. Wir lesen dort: „Für *Lucina mutabilis* und ihre näheren Verwandten ist nun zu bemerken, daß sie jener Gruppe angehören, welche ihr Schloß fast verlieren und auf der Innenfläche der Schale besonders im Alter jene so merkwürdigen strahlig-ruppigen Kalkauflagerungen zeigen; der Verlust der Kardinalzähne und vorderen Lateralzähne verursacht, daß der dorsale Schalenschloßrand unter und vor dem Wirbel mehr und mehr zurückweicht, so daß die Lunula oder wenigstens ein abgegrenzter Teil davon eine innerliche wird und mit der reduzierten Schloßplatte in eine Ebene rückt, dabei sogar kleine Erhebungen der ersteren in ‚sekundären Wülsten' fortsetzt. Das so entstandene Feld mit quergestreifter (dem Schichtausstreichen entsprechender) Oberfläche darf nicht als Ansatzfläche für ein vorderes Ligament betrachtet werden, obwohl die Streifung sich etwas von der der eigentlichen Oberfläche (vielleicht durch stärkere Entwicklung eingeschalteter separater Epidermalplättchen) unterscheidet." Diese Ausführungen Reis' kamen mir erst in die Hände, nachdem ich bereits meine Untersuchungen betreffend die Reduktion des Schlosses bei *Cardinia* längst zu Papier gebracht hatte. Um so erfreulicher war es daher für mich, daß sich die beiden Resultate im wesentlichen decken, denn auch ich nehme den Schalenteil, der unter den Wirbel hineintritt, als extraligamentär an, und die „sekundären Wülste" bei Reis sind nichts anderes, als was ich zu beschreiben suchte, wenn ich sagte, daß die Zähne und Zahngruben des Schlosses hier in Schalenkanten aufgelöst seien.

Die grundlegenden Untersuchungen Reis' zeigten, daß der Mechanismus des Schalenöffnens bei äußerlichem oder innerlichem Ligament vollständig gleich sei, was er durch das Vorhandensein eines biegungselastischen Ligaments erweisen konnte. Früher glaubte man bei äußerem Ligament Dehnungselastizität, bei innerlichem Druckelastizität annehmen zu müssen, um diese Vorgänge zu erklären, und diese Anschauung finden wir auch noch in den weitaus meisten Handbüchern vertreten. Nun, bei Lamellibranchiaten mit äußerem Ligament schien die Sache noch einigermaßen plausibel, daß nämlich das Ligament, wenn die Adduktoren die Schalen aneinanderpressen, über die Nymphen gedehnt würde, beim Nachlassen der Schließmuskeln aber sich selbsttätig zusammenzöge und so die Klappen öffnete. Anders aber war es bei innerlichem Ligament, das als druckelastisch angesehen wurde, denn dabei kam man zu dem Ungeheuerlichen, daß bei aufgehobener Wirkung der Schließmuskeln durch das Ligament die Schalen bloß in der Wirbelgegend voneinander hätten entfernt werden können, während sie besonders am Ventralrande vollständig geschlossen blieben. Coupin[2]) war nun meines Wissens der erste, der durch Annahme eines keilförmigen druckelastischen Ligaments auch bei dessen innerer oder halbinnerlicher Lage ein Öffnen der Schale am Ventralrande möglich erscheinen ließ. Später untersuchte auch Vest[3]) die mechanische Wirkung des Ligaments. Auch er betrachtete dasselbe bei innerer Lage als druckelastisch und mußte daher, um

[1]) Otto M. Reis: Das Ligament der Bivalven. Jahreshefte d. Ver. f. vaterl. Naturkunde in Württemberg, Jahrg. 1902, Bd. 58, pag. 212.

[2]) H. Coupin: Les Mollusques, Paris 1892, pag. 7 u. 8.

[3]) W. v. Vest: Über die Bildung und Entwicklung des Bivalvenschlosses. Verhandl. u. Mitteil. d. siebenbürgischen Ver. f. Naturwiss. zu Hermannstadt, XLVIII Bd., Jahrg. 1898.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

ein Öffnen der Schale am Ventralrande denkbar zu machen, den Schließmuskeln eine hypothetische auseinandertreibende Kraft beimessen. Alle diese Schwierigkeiten sind nunmehr durch die Studien Reis' beseitigt, der ein bogenförmiges Ligament, versteift durch eingelagerte Kalkfasern und verstärkt durch eine dorsoventrale Einsattlung, nachweisen konnte.

Reis behauptet nun aber des weiteren, daß das Ligament, wenn es durch Umwachsung ein innerliches wird, niemals „über Gruben- und Zahnrelikte des Umbokardinalfeldes hinüberrücken und sich daselbst befestigen" könne (pag. 213), sondern daß die Vertiefungen „durch ein ganz besonderes Wachstum der Schloßplatte erst ausgeebnet" sein müßten (pag. 238). Dies trifft nun in unserem Falle ganz bestimmt nicht zu, denn einerseits besitzen die jüngeren abgebildeten Valven noch ganz deutliche Reste eines gezahnten Schloßapparats, anderseits finden sich auch unter der Anhaftungsstelle des Ligaments noch leichte Grübchen und Erhabenheiten, die als Spuren von Zähnen und Zahngruben gedeutet werden müssen. Wir sehen somit, daß die Schloßplatte nicht ausgeebnet war, als das Ligament hinüberrückte, und anderseits, daß sich dieses Ligament auf Gruben und Zahnrelikten befestigte. An anderer Stelle[1]) wurde der gleiche Vorgang bei *Aetheria* gezeigt und zugleich nachgewiesen, daß die Befestigung des Ligaments auf unebener Fläche nicht ungleiche Spannung und daher Zerreißung des Ligaments im Gefolge haben müsse.

„Über die Herkunft der Unioniden" veröffentlichte Neumayr[2]) im Jahre 1889 eine kleine Publikation, in welcher er *Unio* von *Trigonia* abzuleiten suchte. Im XLIII. Bande des Jahrbuches der k. k. geolog. Reichsanstalt erschien sodann eine Arbeit von S. Freiherrn v. Wöhrmann, „Über die systematische Stellung der Trigoniden und die Abstammung der Najaden", worin der Autor die äußerst nahe Verwandtschaft von *Trigonodus* und *Unio* nachweist und hervorhebt, daß die beiden Gattungen in einzelnen Arten nahezu identische Schloßbildungen aufweisen und der hauptsächlichste Unterschied darin besteht, daß die eine Gattung marine, die andere lakustre Formen begreift. Wöhrmann sagt darüber auf pag. 26: „Die Bezahnung ist . . . vollständig identisch. Eine Verschiedenheit macht sich nur darin geltend, daß bei *Trigonodus* das Schloß regelmäßiger gebaut, die Zähne keine so vorgerückte Kerbung zeigen und der Hauptzahn der linken Klappe stets durch eine mehr oder weniger regelmäßige Furche in der Mitte geteilt ist. Faßt man außerdem ins Auge, daß die Gestalt eine homologe ist, im Innern der Schale Perlmutterschicht und Hilfsmuskeleindrücke auftreten, ferner das Ligament amphidet, stark entwickelt ist und zuweilen nach innen hineintritt, so wird man sich kaum dem Eindruck entziehen, daß *Trigonodus* und *Unio* unter allen besprochenen und bekannten Bivalven die auffallendste Übereinstimmung zeigen. *Trigonodus* ist eine marine Bivalve, *Unio* dagegen lebt ausschließlich in süßen Gewässern und kann man sie daher nicht ohne weiteres vereinigen."

Der Auffassung eines direkten Zusammenhanges zwischen den beiden in Rede stehenden Gattungen lag dies immer hindernd im Wege, daß die letzten bekannten *Trigonodus*-Arten aus den Raibler Schichten, respektive den Keupermergeln stammten, während die ersten der Gattung *Unio* angehörigen Typen erst im obersten Jura aufgefunden wurden. Wöhrmann suchte nun diese Kluft durch die folgende Hypothese zu überbrücken: „*Unio* tritt in Europa, mit allen typischen Merk-

---

[1]) L. Waagen: Systematische Stellung und Reduktion des Schlosses von *Aetheria* etc. Sitzungsber. d. k. Akad., math.-naturw. Kl., Bd. CXIV, pag. 153—182, Wien 1905.

[2]) Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien, mathem.-naturw. Kl., Bd. XCVIII, Abt. I, pag. 5—27, mit 3 Tafeln.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

malen ausgestattet, erst in den Ablagerungen des obersten Jura, das heißt im Purbeck auf und ist seitdem in allen Süßwasserablagerungen zum Teil massenhaft verbreitet. Es ist daher anzunehmen, daß sich die Umbildung von *Trigonodus* in *Unio* in anderen Gebieten während der Jurazeit vollzogen hat und *Unio* erst zugleich mit dem Auftreten von Süßwasserablagerungen erschienen ist."

Diese Annahme, respektive Hypothese v. Wöhrmanns ist nun jedoch überflüssig geworden, seitdem durch die Aufsammlungen des Berghauptmannes Grimmer die Fauna der kohlenführenden Schichten nächst Trebinje in der Herzegowina bekannt wurden. Es finden sich dort marine Kalke, die nach der Bestimmung Bittners in dessen Arbeit: „Über ein von Herrn Berghauptmann J. Grimmer in Serajewo untersuchtes Kohlenvorkommen nächst Trebinje" [1]) eine große Menge der bekannten Raibler Art *Cuspidaria gladius Lbe. sp.* (*Solen caudatus Hauer*) enthalten. In innigstem Verbande mit diesen Schichten wurde auch ein Süßwasserkalk gefunden, der nicht selten Süßwassergastropoden und zahlreiche Individuen von

Unio Grimmeri Bittner in litt.

Taf. XXXI, Fig. 14, 15 u. 16

enthielt. Bukowski untersuchte im darauffolgenden Jahre den Fundort und berichtete darüber in seiner Publikation: „Beitrag zur Geologie der Landschaften Korjenići und Klobuk". [2]) Diese Aufnahmen brachten zwar manche neue und wichtige Daten bezüglich der Stratigraphie und Tektonik, aber leider ergaben die Aufsammlungen keinen wesentlichen Zuwachs des interessanten Materials.

Bittner machte gleich in der zitierten Arbeit auf die Wichtigkeit dieses Fundes aufmerksam und wies auch auf die nächstverwandte Form aus ähnlichen Ablagerungen hin. Er sagt: „Wir hätten hier das Vorkommen einer wirklichen Süßwasserablagerung in der alpinen Trias zu verzeichnen, wenn sich die Mitteilungen des Herrn Berghauptmanns Grimmer über das Zusammenvorkommen dieser Süßwasserkalke mit den marinen Raibler Lagen bestätigen. Als auf nächstverwandte Vorkommnisse muß hier auf die kohlenführenden Raibler Schichten von Oberlaibach in Krain verwiesen werden, die, wenn sie auch keine lakustren Beimengungen zu führen scheinen, doch sehr reich sind an einer überaus stark an *Unio* mahnenden Art von *Trigonodus*, der unter anderen Arten dieser Gattung demnächst in der Fortsetzung meiner Arbeit über die Lamellibranchiaten der alpinen Trias (Abhandl. d. k. k. geol. R.-A. XVIII) beschrieben werden wird."

Bei *Unio Grimmeri* ist der Umriß von Jugendexemplaren ziemlich rundlich, bei älteren verlängert quer-eiförmig. Die Schale ist mäßig gewölbt, hinten etwas abgestutzt gerundet, nach vorn ziemlich vorgezogen und steil abgerundet. Infolge des Vortretens des Vorderrandes vor den Wirbel bildet derselbe mit dem hinteren Schloßrande einen sehr deutlichen stumpfen Winkel. Das Verhältnis zwischen Länge und Höhe scheint bei den einzelnen Individuen zu variieren und sich besonders, was schon oben angedeutet wurde, mit zunehmendem Wachstume zu ändern; bei dem Jugendexemplar (Fig. 14) sind diese beiden Größen nicht viel voneinander verschieden (L. = 18 *mm*, H. = 14 *mm*), bei den größeren und länglicheren Exemplaren können dagegen infolge der mangelhaften Erhaltung diese Maße leider nicht ziffermäßig angegeben werden, doch ist bereits aus den Fig. 15 und 16 auf die größere Längenerstreckung zu schließen. Die Wirbel sind konstant ziemlich weit nach vorn gerückt und liegen etwa im ersten Drittel der Schale; sie

[1]) Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1900, pag. 145—148.

[2]) Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1901, Bd. LI, pag. 159—168. Das gleiche findet sich auch erwähnt in F. Katzer: Geolog. Führer durch Bosnien und die Herzegowina, Sarajevo 1903, pag. 20.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

sind im ganzen recht kräftig entwickelt und treten deutlich hervor. Die Einrollung der Wirbel ist mit einer Drehung derselben verbunden und geschieht in der Weise, daß die Wirbelspitze stets etwas nach vorn gerichtet ist. Auf der Außenseite der Klappe sieht man vom Wirbel zum Hinterrande eine ausgesprochene Rückenkante oder einen Kiel verlaufen, von dem die Schale ziemlich steil gegen den Oberrand abfällt, um sich aber alsbald wieder mit geringerer Neigung zu einer Art Flügel zu verbreitern. All diese Merkmale aber: Kiel, Steilabfall und Flügel verwischen sich bei größeren Exemplaren immer mehr und so kommt es, daß das Jugendexemplar äußerlich noch ungemein einem *Trigonodus* ähnelt, während mit zunehmendem Wachstume eine ziemlich indifferente *Unio*-Form entsteht. Außer einer feinen Anwachsstreifung ist keine weitere Skulptur an der Außenseite der Schalen zu beobachten. Im Innern sind sie mit einer verhältnismäßig dicken Perlmutterschicht ausgekleidet.

Die Ausbildung des Schlosses ist der geringen Schalengröße entsprechend ziemlich zart, auffallend ist jedoch daran, daß es sich morphologisch vollständig jenem Typus anschließt, den wir bei *Trigonodus* zu finden gewohnt sind. Nehmen wir zunächst die rechte Klappe vor, so finden wir auch hier den Hauptzahn deutlich entwickelt, allerdings nicht als Dreieckszahn, sondern gleichsam nur als zahnartig ausgebildete innere Umrandung der vorderen Zahngrube, ähnlich wie dies bei *Trigonodus Bittneri* beschrieben wurde; dennoch aber verläuft von dem oberen Ende der Zahngrube eine Einkerbung, welche den Hauptzahn in zwei Höckerchen teilt, wie dies an *Trigonodus* wiederholt gezeigt wurde. Die vordere Zahngrube ist sehr deutlich ausgeprägt und liegt noch auf der Schloßplatte, die dann steil zum kräftigen vorderen Muskeleindrucke abfällt. Von der großen Zahngrube hinter dem Hauptzahne ist nur ein kleines Grübchen vorhanden, so daß von dem Hauptzahne der Gegenklappe wohl nur ein Teil eingreifen kann; auch eine Erscheinung, die bereits mehrfach von *Trigonodus* zitiert wurde. Hinter dieser Zahngrube, direkt unter der Wirbelspitze beginnt der hintere Leistenzahn mit einem kleinen Höckerchen, das wohl wieder als Rudiment des zweiten Kardinalzahnes aufgefaßt werden muß. Der Leistenzahn selbst verläuft geradlinig, er ist scharf und ziemlich hoch und wird außen von der Zahnrinne für den Leistenzahn der Gegenklappe begleitet; weiters folgt noch eine schmale Fläche, die per analogiam wohl als Bandstütze zu deuten ist. Der Hauptzahn der linken Klappe ist wohl entwickelt und wird durch eine Furche von dem inneren hinteren Leistenzahne getrennt. Hintere Leistenzähne sind in der Zweizahl vorhanden, und zwar übertrifft der innere den äußeren an Höhe; zwischen ihnen erscheint eine scharfe schmale Rinne als Zahngrube für den Leistenzahn der Gegenklappe eingesenkt und nach außen folgt eine schmale bandförmige Fläche als Bandstütze. Der Hauptzahn liegt ungefähr unter der Wirbelspitze und direkt davor erscheint die Hauptzahngrube, die unter dem Wirbel beginnt und sich zu einem kleinen Dreieck verbreiternd über die Schloßplatte nach vorn und unten zieht. Zwischen diesem und dem vorderen Schalenrande schaltet sich dann noch ein Stück der Schloßplatte ein, auf welcher das spitzhöckerige vordere Zähnchen aufsitzt. Was nun die Muskeleindrücke anlangt, so wurde bereits bemerkt, daß der Eindruck des vorderen Adduktors direkt unter der vorderen Zahngrube der linken Klappe, respektive dem Vorderzahne der rechten Klappe in die Schale eingesenkt ist und gegen das Schaleninnere durch einen kleinen Wulst abgegrenzt wird. Der Eindruck des hinteren Adduktors ist bedeutend schwächer, aber, wie es scheint, ausgedehnter, und es muß hervorgehoben werden, daß von der Wirbelregion gegen diesen hinteren Muskeleindruck ein leichter Schaleuwulst verläuft, wie dies ebenfalls mehrfach bei *Trigonodus* beobachtet wurde[1]).

[1]) Während des Druckes gelangt mir eine Arbeit von Charles Torrey Simpson, „Description of four new Triassic Unios from the Staked Plains of Texas“ (Proceed. of the Unit. Stat. National Mus., Vol. XVIII,

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Fassen wir zusammen, so kommen wir zu dem Schluß, daß *Unio Grimmeri* sich so eng an gewisse *Trigonodus*-Formen anschließt, daß man ihn füglich als Süßwasser-*Trigonodus* bezeichnen könnte. Denn worin bestehen hier die Unterschiede zwischen *Unio* und *Trigonodus?* Früher wurde die starke Perlmutterauskleidung für *Unio* als charakteristisch in Anspruch genommen, nunmehr ist dieselbe aber auch für *Trigonodus problematicus* bekannt geworden. Wöhrmann konnte daher, als er die Abstammung der Najaden von einer *Trigonodus*-Form nachwies, nur mehr ein anderes Merkmal angeben, und zwar schreibt er: *Trigonodus* unterscheidet sich „von *Unio* nur durch den regelmäßig ausgebildeten und geteilten massigen Hauptzahn". Auch dieses Merkmal muß nunmehr jedoch als nicht charakteristisch weggelassen werden, denn auch bei *Trig. carniolicus* und besonders bei *Trig. Bittneri* sehen wir bereits, wie der Hauptzahn seine massige Gestalt verloren hat und, wenn auch nur andeutungsweise geteilt, so doch schon jene Entwicklung zeigt, die wir sonst nur bei *Unio* zu sehen gewohnt sind. Bittner[1]) wies ja auch gleich darauf hin, daß jener *Trigonodus* aus den kohlenführenden Raibler Schichten von Oberlaibach in Krain (id est *Trigonodus carniolicus*) eine „überaus stark an *Unio* mahnende Art" sei. Mir jedoch scheint *Trig. Bittneri* wohl ebenso nahezustehen, und Bittner selbst wies ja in den hinterlassenen Manuskriptblättern, die hier als Einleitung zum Genus *Trigonodus* zum Abdruck gelangten, darauf hin, daß alle Einzelheiten im Schloßapparat viel zarter entwickelt seien, als man dies bei *Trigonodus* zu sehen gewohnt sei, und durch eben diese Reduktion wird eine bedeutende Annäherung an die vorliegende *Unio Grimmeri* bewirkt. Bei der Verweisung Bittners auf *Trig. carniolicus* glaube ich auch einen Hinweis darauf herauszulesen, daß zwischen *Unio Grimmeri* und dem herangezogenen *Trigonodus* auch eine gewisse Ähnlichkeit in den Standortsverhältnissen vorliege, nachdem *Unio Grimmeri* ja in Verbindung mit Süßwasserkohlen gefunden wurde und auch *Trig. carniolicus* aus kohlenführenden Raibler Schichten stammt, wenn diese auch zweifellos marinen Ursprunges sind. Ob nun die Anhäufung von Pflanzendetritus auf die Morphologie dieser Conchylien einen Einfluß geübt hat, darüber kann ich mich nicht aussprechen und ich begnüge mich, einfach auf die Tatsache hinzuweisen. Auf eines sei jedoch aufmerksam gemacht. Die in Rede stehenden Exemplare stammen aus paralischen Bildungen, das heißt die Kohlenschmitzen sind auf „pflanzliche Einschwemmungen in marine Ablagerungen" zurückzuführen. Aber „außer der Kohle deutet auf die damalige Ufernähe ein teilweiser Übergang von Kalkbänken in klastische Breccien" [2]) hin. Kossmat erwähnt nun: „Interessant ist die Erscheinung, daß im großen Steinbruche die Muscheln in den Kalkbänken und den schwarzen, etwas kohligen Zwischenlagen fast durchwegs dickschaliger sind als die der gleichen Arten (*Trigonodus carniolicus, Pachycardia rugosa, Myophoria Kefersteini*) angehörigen Fossilien in den höheren, etwas sandigeren Lagen." Kossmat fügt dieser Beobachtung keine weiteren Bemerkungen hinzu, und in der Tat setzt diese Erscheinung einem Erklärungsversuche manches Hindernis entgegen. Bisher war man

---

pages 381—385, Washington 1896), in die Hände, welche deshalb für die obenstehenden Ausführungen von Interesse ist, da die beschriebenen Fossilien: *Unio subplanatus, U. Dumblei, U. graciliratus* und *U. Dockumensis* ebenfalls aus triassischen Süßwasserablagerungen stammen und somit mit *U. Grimmeri* eine kleine Najadenfauna aus der Trias uns kennen lernen lassen. Mit Ausnahme von *U. subplanatus* wird jedoch nur die Außenansicht dieser neuen Unionen bekanntgemacht, und danach zu urteilen, könnte es sich ebensogut um Angehörige des Genus *Trigonodus* handeln. Das Schloß von *U. subplanatus* dagegen ist in auffallender Weise reduziert und erinnert an Unionen der südlichen Halbkugel; für die Abstammung lassen sich aber daraus keine Schlüsse ziehen.

[1]) Über ein von Herrn Berghauptmann J. Grimmer untersuchtes Kohlenvorkommen etc.

[2]) Kossmat: Über die Lagerungsverhältnisse der kohlenführenden Raibler Schichten von Oberlaibach. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1902, pag. 150 ff.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

gewohnt, dickschalige Muscheln stets mit dem Leben in Brandungszonen in Verbindung zu bringen; dies ist hier, wo es sich um kohlenführende Ablagerungen handelt, wohl vollkommen ausgeschlossen, da Humusabsätze nur in ruhigem Wasser stattfinden können. Dagegen spricht überdies auch der Umstand, daß nach den Aufsammlungen Kossmats sich in diesen Schichten niemals abgerollte oder zerbrochene Muschelschalen finden. Es bleibt sonach nur noch eine andere Erklärungsmöglichkeit, nämlich die: das Auftreten der dicken Schalen direkt mit dem massenhaften Vorhandensein von Pflanzendetritus in Zusammenhang zu bringen. Wenn man zum Beispiel in Brehms Tierleben nachliest, so findet man, daß sich Muscheln „von mikroskopisch kleinen Pflänzchen und anderen niederen Tieren" ernähren, und so steht der Annahme nichts im Wege, daß auch Pflanzendetritus ein geeignetes Nahrungsmittel für Lamellibranchiaten abgibt, und wir somit in diesen mit den Kohlenschmitzen vorkommenden *Trigonodus*-Exemplaren Fettwänste vor uns haben. Nun wäre aber noch die Frage nach der Bildung der Kalkschale bei den Muscheln zu erörtern und woher diese Tiere die nötigen Kalksalze nehmen. Wir wollen uns zu diesem Zwecke an die Theorie Mohrs halten, wie wir sie bei Walther[1]) ausgeführt finden: „Das Meerwasser enthält nur geringe Spuren von kohlensaurem Kalk, aber schwefelsauren Kalk in beträchtlicher Menge. Die Schwefelsäure kann nicht ohne weiteres ausgeschieden werden, weil sonst das Meer eine saure Reaktion annehmen müßte und weil sich der kohlensaure Kalk allmählich wieder in schwefelsauren umsetzen müßte. Es muß deshalb die Schwefelsäure entweder zersetzt werden oder mit einem Körper in Verbindung treten, welcher die saure Wirkung aufhebt. Wir kennen im Leben der Tiere keinen Vorgang, welcher imstande wäre, freie Schwefelsäure zu zersetzen oder auszuscheiden. Hier tritt die Pflanze ein. Wir wissen, daß im Leben der Pflanze durch die Wirkung des Lichtes Kohlensäure und Schwefelsäure zersetzt werden. Die Kohlensäure legt ihren Kohlenstoff als Kohlehydrat in der Pflanze nieder, der Sauerstoff wird frei und tritt aus; die Schwefelsäure verbindet ihren Schwefelgehalt mit den Elementen des Ammoniaks und mit Kohlenstoff zu schwefelhaltigem Albumin und der Sauerstoff tritt ebenfalls aus. Der Kalkgehalt des Gipses verbindet sich als Aschenbestandteil mit dem Gewebe der Pflanze. Indem die Pflanze von dem Tier verzehrt wird, entsteht aus dem Albumin der Pflanze der lebende Körper des Tieres; die Kohlenhydrate werden in der Respiration wieder zu Kohlensäure oxydiert und diese verbindet sich mit dem in der Pflanze als Aschenbestandteil enthaltenen Kalk nach Oxydation des organischen Bestandteiles zu kohlensaurem Kalk, der sich in der Schale des Tieres mit einer gewissen Menge eines sauerstoffreichen Albumingebildes, Conchiolin, niederlegt. Während das Tier längere Zeit lebt, genießt es eine große Menge Pflanzen; ihren Kalkgehalt legt es gänzlich in der Schale ab, aber ihren Albumingehalt kann es nicht ansammeln, da er durch das Leben wieder verzehrt wird. Daraus erklärt sich, daß das Tier sein Leben ohne eine harte Schale beginnt, im Verlaufe aber immer größere Mengen Kalk darin ablegt, so daß zuletzt seine Schale den lebenden Körper um das Vielfache übertrifft." Halten wir uns aber neben diesen Ausführungen Mohrs gegenwärtig, daß die Schale für das Mollusk nicht nur einen Schutz bedeutet, sei es gegen Austrocknung oder gegen seine Feinde, sondern daß das Tier nach den Ausführungen Jickelis[2]) in der Schale die Kalksalze, welche durch die Nahrung ihm allzu reichlich zugeführt werden und sein Leben bedrohen, hier ablagert, so ist der Zusammenhang der Dickschaligkeit mit reichlicher

---

[1]) Joh. Walther: Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft. III. Tl. Lithogenesis der Gegenwart, pag. 665 u. 666.

[2]) Dr. C. F. Jickeli, Unvollkommenheit des Stoffwechsels im Kampfe ums Dasein. Berlin, Friedländer & Sohn, 1902, pag. 113.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Nahrung wohl evident.[1]) Die dickschaligen *Trigonodus*-Formen sind sonach entweder sehr wohlgenährte oder infolge reichlicher Nahrung sehr alt gewordene Tiere, die durch Bildung dieser Schale der Verkalkung aller Organe entgingen, die anderen dagegen aus den sandigen Lagen sind das Hungerproletariat.

Greifen wir nach diesem Exkurs wieder auf die prinzipiellen Unterscheidungsmerkmale zwischen *Unio* und *Trigonodus* zurück, so müssen wir zusammenfassend gestehen, daß weder die Auskleidung mit einer starken Perlmutterschicht ausschließlich für *Unio*, noch das Vorhandensein eines massiven geteilten Hauptzahnes in der linken Klappe durchgehends für *Trigonodus* charakteristisch ist, so daß die Grenze zwischen den beiden Gattungen verschwimmt. Nur in den Lebensbezirken sehen wir einen tiefgreifenden Gegensatz bestehen, und danach ist der Name *Trigonodus* für marine *Unio*-ähnliche Lamellibranchier zu verwenden, während unter *Unio* die entsprechenden Süßwasserformen subsummiert werden müssen. Nach dem Gesagten aber ist ein Zweifel an den verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen *Trigonodus* und *Unio* wohl kaum mehr möglich und es wäre nun nur noch das Verhältnis der einzelnen Untergattungen von *Unio* zueinander zu untersuchen. Dies liegt jedoch von dem hier behandelten Stoffe zu weit ab und deshalb soll an anderer Stelle etwas über die bezüglichen Eigenschaften von *Aetheria*[2]) gesagt werden.

Wir finden sonach *Trigonodus*- und *Unio*-Formen nebeneinander in triassischen Schichten, welche etwa dem Raibler Niveau entsprechen, als zwei nebeneinanderlaufende nahe verwandte Stämme und es kann somit nicht mehr ein Verhältnis der Deszendenz zwischen den beiden Reihen gesucht werden, sondern es ist ersichtlich, daß beide sich aus gemeinsamem Ursprunge entwickelt haben. Dabei ist es naheliegend, an *Myophoria* als Ausgangspunkt zu denken und diese Vermutung gewinnt sehr an Wahrscheinlichkeit, nachdem es Frech[3]) gelungen ist, eine echte, aber bereits verlängerte *Myophoria* in Werfener Schichten, also älteren Ablagerungen, aufzufinden. Die von ihm beschriebene *Myoph. Balatonis* steht wirklich sowohl im Umriß als in der Schloßbildung den Raibler *Trigonodus*- und *Unio*-Arten sehr nahe, allein wie an anderer Stelle bereits zu zeigen versucht wurde, ist dies keine echte *Myophoria* mehr, sondern eine spezialisiertere Form, eine *Heminajas*. Diese als gemeinsame Stammform der *Trigonodus*- und *Unio*-Arten anzusehen, geht nun wohl auch nicht an, aber immerhin ist die Idee nicht von der Hand zu weisen, daß in einer verlängerten *Myophoria* dieser Stammtypus zu suchen sei.

3. Heminajas Neumayr. emend. Waagen.

Das Genus *Heminajas* wurde von M. Neumayr[4]) im Jahre 1891 „für die durch v. Wöhrmann in ihrem Schloßbaue näher untersuchte *Myophoria fissidentata* aus den Raibler Schichten“ aufgestellt. Als Begründung dieses Genus lesen wir weiter: „Hier finden wir eine Steigerung des Schizodontencharakters bis zu einem Grade, der bei keinem anderen Vertreter der Trigoniden wiederkehrt; der gespaltene Dreieckzahn der linken Klappe zerfällt nämlich in zwei selbständige

[1]) Vergl. auch die bezüglichen Untersuchungen von G. Steinmann: Über Schalen- und Kalksteinbildung (Ber. nat. Ges. Freiburg. Bd. IV. 1889, S. 288 ff.) sowie: Über die Bildungsweise des dunklen Pigments bei den Mollusken nebst Bemerkungen über die Entstehung von Kalkkarbonat. (Ibid. Bd. XI. 1899, S. 40 ff.)

[2]) Systematische Stellung und Reduktion des Schlosses von *Aetheria* etc. l. c.

[3]) Dr. F. Frech: Nachträge zu den Cephalopoden und Zweischalern der Bakonyer Trias. Resultate d. wissenschaftl. Erforsch. d. Balatonsees, I. Bd., I. Teil, Nachtrag. Budapest 1905.

[4]) Morphologische Einteilung der Bivalven; Denkschr. d. kais. Akad. math.-naturw. Kl., Bd. LVIII, pag. 89.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Zähne, es ist das also jener Charakter, welcher für die Unioniden oder Najaden im Gegensatz zu den Trigoniden bezeichnend ist. In der rechten Klappe dagegen ist nichts vorhanden, was an die Unioniden erinnert; namentlich ist die Umgestaltung des hinteren Zahnes zu einer langgestreckten Leiste noch nicht vollzogen." Auf Grund dieser Ausführungen gibt nun Neumayr in der Anmerkung hierzu folgende Gattungsdiagnose: „*Heminajas nov. gen.* Schale glatt, oval, ungleichseitig; Schloß schizodont; in der linken Klappe mit vier Zähnen, von denen zwei nach vorn, zwei nach hinten gerichtet sind; in der rechten Klappe zwei Zähne, von denen der vordere größer und gespalten ist;

$$\frac{\text{R. } 01\text{Ø}0\text{Ø}10}{\text{L. } 1010101}.$$

Eine Leiste verläuft vom Schloß zum vorderen Muskeleindrucke. Typus *Heminajas* (*Myophoria*) *fissidentata v. Wöhrm.* aus den Raibler Schichten der Alpen."

Die Unhaltbarkeit der Klassifikation der Trigoniden als Schizodonten wurde schon durch Bittner[1]) und v. Wöhrmann[2]) nachgewiesen, so daß ich mich darüber nicht mehr zu verbreiten brauche. Übrigens hat die Schizodontie von *Heminajas* mit dem Schizodontencharakter von *Trigonia*, wie schon oben gesagt, jedenfalls viel weniger zu tun als jene der *Trigonodus*-Schlösser. Denn besonders bei den schönen Exemplaren von Lesno brdo (Taf. XXVIII, Fig. 4 und 5) sehen wir einen an der Basis sehr breiten Hauptzahn durch eine flache Einbuchtung andeutungsweise geteilt was ja wirklich an die Spaltzähnigkeit von *Trigonia* stark erinnert.

Es ist somit die Gattungsbegründung Neumayrs für sein Genus *Heminajas* unhaltbar geworden und fallenzulassen, worauf ja auch schon Wöhrmann (op. cit.) hingewiesen hat. Dennoch aber kann meines Erachtens *Myophoria fissidentata* nicht weiter als *Myophoria* angesehen werden, weil ihr gewisse Charaktere konstant zukommen und sie von den echten Myophorien dadurch sich mindestens ebenso sehr unterscheidet wie das ebenfalls nahestehende Genus *Trigonodus*, das doch auch generisch getrennt wurde. Ja die Unterschiede sind so groß, daß es direkt wundernimmt, daß Wöhrmann, der für *Myophoria decussata*, welche sich von den echten Myophorien meines Erachtens viel weniger entfernt, eine eigene generische Abteilung errichtete, nicht mit *Myophoria fissidentata* in gleicher Weise verfuhr, und es kann dies nur mit ungünstig erhaltenem Material erklärt werden.

Das typische Myophorienschloß weist drei Zähne in der linken und zwei Zähne in der rechten Klappe auf. *Myophoria* weicht nun in markanter Weise von diesem Schema ab, indem hier auch in der rechten Klappe drei wohlentwickelte Zähne auftreten und dementsprechend dem Myophorienschlosse der linken Klappe eine vorderste Zahngrube hinzugefügt erscheint. Dabei entspricht der mittlere, stets am kräftigsten entwickelte Zahn der rechten Klappe dem vorderen (Haupt-) Zahn des Myophorienschlosses, eine Annahme, die überdies auch durch den homologen Verlauf der vorderen Muskelleiste bestätigt wird. Durch die Vermehrung des Schlosses um ein Zahnelement treten verschiedene Sekundärerscheinungen auf. So wird der Hauptzahn, abgesehen natürlich davon, daß er vom Schalenrande gegen das Innere gerückt erscheint, auch opistoklin. Ferners wird der Raum zwischen der Muskelleiste und dem Schalenrande naturgemäß durch diese Verschiebung stark verbreitert und dadurch erhält der vordere Muskeleindruck mehr

[1]) A. Bittner: Über die systematische Stellung von *Mactra* und verwandten Gattungen. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1892, pag. 234.

[2]) S. v. Wöhrmann: Über die systematische Stelllung der Trigoniden etc. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. LXIII, 1893.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Platz und kann sich stärker entwickeln. Außerdem ist bei *Heminajas* die Schloßplatte viel stärker gebaut als bei den typischen Myophorien und dies bringt es mit sich, daß bei *Heminajas* der Muskeleindruck durch einen Steilabfall der Schloßplatte von der vorderen Zahnaveole scharf getrennt wird, während bei *Myophoria* vordere Zahngrube und Muskelgrube mehr minder ineinanderfließen.

Ich möchte sonach die Gattungsdiagnose von *Heminajas* folgendermaßen fassen: Schale glatt, länglich oval, vorn gerundet, hinten verlängert, mit einer vom Wirbel gegen den Hinterrand verlaufenden kielähnlichen Aufwölbung. Schloßplatte kräftig. In beiden Klappen je drei Zähne. In der **linken Klappe** ein hinterer Leistenzahn bald deutlich, bald mit dem Schalenrand mehr minder verschmolzen; eine Leistenzahngrube; der Hauptzahn stumpf, auf der Gelenkfläche mitunter andeutungsweise geteilt, nach hinten in eine Art inneren Leistenzahn verlängert; eine breite Hauptzahngrube; ein schmälerer, aber bedeutend hervorragender Vorderzahn; eine vordere wohlgebildete Zahngrube. in der **rechten Klappe**: ein gutentwickelter hinterer Leistenzahn; Hauptzahngrube; Hauptzahn, opistoklin, auf der Gelenkfläche mitunter andeutungsweise geteilt; ein kleinerer aber deutlicher Vorderzahn.

$$\frac{\text{L. } 10\hat{\bar{1}}010}{\text{R. } 010\hat{\bar{1}}01}.$$

Eine Muskelleiste verläuft vom Hauptzahn nach vorn und umsäumt den vorderen Muskeleindruck auf der Innenseite. Muskelmal durch den Abfall der Schloßplatte von der vorderen Zahnalveole scharf getrennt.

Die oben beschriebenen *Heminajas*-Arten stammen aus Raibler-, Cardita- und Opponitzer Schichten, welche so ziemlich ein Altersniveau darstellen mit Ausnahme etwa der Opponitzer Kalke, welche seit Bittner als etwas jünger angesehen werden. In diesem Material konnten verschiedene Arten, respektive Varietäten von *Heminajas* unterschieden werden.

Heminajas fissiditentata v. Wöhrmann
„ *Wöhrmanni Waagen*
„ „ *var. Neumayri Waagen*
„ „ *var. Broilii Waagen*
„ *Geyeri Waagen*
„ „ *var. lata Waagen.*

Um nun weitere Arten der Gattung *Heminajas* unter den Myophorien ausfindig zu machen, wurde deren Gruppe der „*Laeves*“ nach Neumayr und Wöhrmann, respektive die „Untergruppe der *Myophoria ovata*“ nach Frech[1]) daraufhin durchgesehen. Es konnte jedoch unter diesen Arten keine gefunden werden, welche die typischen drei Zähne der rechten Klappe gezeigt hätte, soweit überhaupt Schloßpräparate bekanntgemacht wurden. Neuestens wurde jedoch von Frech[2]) die Beschreibung einer *Myophoria Balatonis n. sp.* aus der Bakonyer Trias veröffentlicht, und schon von

[1]) Frech: Neue Zweischalen und Brachiopoden aus der Bakonyer Trias. Resultate d. wiss. Erforsch. d. Balatonsees, I. Bd., 1. Teil, paläont. Anhang. Budapest 1004.

[2]) Frech: Nachträge zu den Chephalopoden und Zweischalern der Bakonyer Trias. Ibid. I. Bd. 1. Teil, Nachtrag. Budapest 1905.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

ihm selbst die außerordentliche Ähnlichkeit im Schloßbaue mit *Myophoria fissidentata* hervorgehoben. Es sind zwar nur Steinkerne, auf welche diese Art gegründet wurde, immerhin war es aber möglich, durch Abdrücke die Bezahnung des Schlosses hinreichend sichtbar zu machen. Die Figuren 9 *a*—9 *c* stellen linke Schalen dar, und zwar 9 *a* einen Steinkern, 9 *b* und 9 *c* Schloßabdrücke, und diese letzteren lassen ganz genau folgendes erkennen: Der hintere Leistenzahn nimmt sich bloß wie eine Verdickung des Schalenrandes aus und ist nicht von besonderer Länge. Durch eine längliche Zahngrube wird er von dem schief nach hinten gerichteten Hauptzahne getrennt, der wieder eine leistenzahnartig Verlängerung gegen hinten aussendet. Vor dem Hauptzahne liegt die breite, wohlentwickelte Hauptzahngrube und diese wird nach vorn von dem sehr kräftigen Vorderzahn begrenzt, der bei *Myophoria Balatonis* beinahe massiger gebaut zu sein scheint als der Hauptzahn. Ganz vorn endlich ist in beiden Abbildungen (9 *b* und 9 *c*) die vorderste Zahngrube deutlich sichtbar, welche ja für die generische Bestimmung von *Heminajas* von größter Wichtigkeit ist. Bezüglich des vorderen Muskelmales schreibt Frech, daß dasselbe nicht durch eine Muskelleiste gegen innen begrenzt, sondern einfach in die dicke Schale tief eingesenkt sei. Die Abbildung scheint dieser Auffassung recht zu geben, doch könnte ebenso eine Beschädigung dieser Gegend bei der Entfernung des Wirbelzapfens zwecks Herstellung eines deutlichen Schloßabdruckes stattgefunden und so ein unrichtiges Bild erzeugt haben. Auf jeden Fall aber ist das vordere Muskelmal von der vordersten Zahnalveole scharf getrennt, was wir ja auch als ein Charakteristikum von *Heminajas* hingestellt haben. Ungünstiger für die Schloßdiagnose ist entschieden die Erhaltung der rechten Klappe, welche in den Figuren 9 *d* und 9 *f* (die Abbildung 9 *e* ist mir nicht recht verständlich) zur Darstellung gelangten. Bei dem Schloßabdrucke hat bereits Frech durch Buchstabenbezeichnung drei Zähne hervorgehoben und gerade das Vorhandensein dreier Zähne in der rechten Klappe weicht von dem Befunde an typischen Myophorien ab und ist für *Heminajas* bezeichnend. Wenn ich oben die Erhaltung dieses Schlosses als weniger günstig bezeichnete, so hat dies darin seinen Grund, daß dessen einzelne Zähne im Abdrucke wie abgerieben erscheinen. So tritt der hintere Leistenzahn als solcher gar nicht hervor, sondern man glaubt bloß einen verdickten Schalenrand zu sehen. Ebenso ist es auch mit dem Vorderzahn und ich freue mich daher um so mehr, daß auch Frech diese auffällige vordere Verdickung durch seine Buchstabenbezeichnung als Vorderzahn kenntlich macht. Nach dem Gesagten aber ist es nun meiner Ansicht nach nicht mehr zweifelhaft, daß Frechs *Myophoria Balatonis* nicht mehr als *Myophoria*, sondern als *Heminajas Balatonis* aufgefaßt werden muß.

Im übrigen waren meine Nachforschungen sowohl unter den als *Myophoria* als auch unter den als *Trigonodus* beschriebenen Arten vergeblich. Ich fand bei keiner derselben ein Schloß abgebildet oder beschrieben, das eine Zuweisung zu *Heminajas* rechtfertigen würde. Es ist somit dies neue Genus bisher von nur geringem Umfang:

Werfener Schichten	—	*Heminajas Balatonis Frech sp.*
Raibler Schichten		„ *fissidentata v. Wöhrmann sp.*
		„ *Wöhrmanni Waagen*
		„ „ *var. Neumayri Waagen*
		„ „ *var. Broilii Waagen*
		„ *Geyeri Waagen*
Opponitzer Kalk	—	„ „ *var. lata Waagen*

Nach diesen bisher erhobenen Daten müssen wir daher annehmen, daß *Heminajas* sich in der unteren Trias von *Myophoria* abgezweigt hat und sich dann als selbständiger Stamm bis in die obere Trias fortentwickelte. Die älteste Art entstammt zwar den Werfener Schichten des Bakony,

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

womit aber noch nicht gesagt sein muß, daß die *Heminajas*-Arten der Alpen aus Osten eingewandert sind, sondern es ist leicht möglich, daß unter den öfters als *Myophoria ovata* aus alpinen Werfener Schichten zitierten Stücken sich auch solche verbergen, welche bei eingehender Untersuchung ein *Heminajas*-Schloß aufweisen würden. Mir war es diesmal leider nicht möglich, dieser Frage weiter nachzugehen und anderseits würden derartige Nachforschungen zumeist auch auf nicht unerhebliche Schwierigkeiten stoßen bezüglich der meist sehr mangelhaften Erhaltung des betreffenden Materials.

4. Die Beziehungen von Myophoria Bronn, Schizodus King, Pachycardia Hauer, Trigonodus Sandb. und Heminajas Neum. untereinander.

S. v. Wöhrmann weist in „Die Fauna der Raibler Schichten vom Schlernplateau" einerseits auf die nahen Beziehungen von *Pachycardia rugosa* zu *Myophoria fissidentata*, anderseits auf die Verwandtschaft von *Trigonodus rablensis* und *Myophoria fissidentata*. Nun könnte man zu der Ansicht verleitet werden, daß *Myoph. fissidentata* vielleicht in der Mitte zwischen *Pachycardia* und *Trigonodus* stehe, und daß *Pachycardia* und *Trigonodus* sich untereinander weiter entfernten als jede dieser beiden Gattungen von *Myoph. fissidentata*, denn sonst würde ja Wöhrmann auch von der Verwandtschaft zwischen *Pachycardia* und *Trigonodus* gesprochen haben, was er nicht tut. Ich muß gestehen, daß ich den Eindruck habe, *Pachycardia* und *Trigonodus* seien untereinander mindestens ebenso verwandt als jede dieser Gattungen gegenüber *Myoph. fissidentata*.

Zur Untersuchung dieser Verhältnisse sollen nun zunächst die Diagnosen der beiden Gattungen *Pachycardia* und *Trigonodus* geprüft und verglichen werden.

Myophoria Bronn [1]).

„Schale gleichklappig, ungleichseitig, konvex, abgerundet-dreieckig; die Buckel nahe am Vorderende, vorwärts eingebogen. Schloßzähne länglich, mäßig groß, auseinanderweichend; zwei in der rechten Klappe, drei in der linken, wovon der mittlere sehr dick, dreieckig; die aneinanderliegenden Flächen ineinandergreifender Zähne vertikal gestreift. Seitenzähne fehlen. Muskeleindrücke zwei; der vordere völlig randlich, dem Schlosse genähert, länglich, sich an seinem inneren Rande in eine hohe vom vorderen Schloßzahne auslaufende Leiste erhebend, worauf der Name anspielt und welche auf dem Kerne eine tiefe Rinne hervorbringt; der hintere ebenfalls randlich, vom Schlosse entfernter, einfach. Manteleindruck einfach. Band äußerlich, randlich. Oberfläche der zwei Klappen immer durch eine vom Buckel nach der hinter-unteren Ecke ziehende Kante zweiteilig und außerdem ungerippt oder radial gerippt mit fast immer nur wenigen (2—5) ununterbrochenen Rippen."

Diese Originaldiagnose hat im späteren Verlaufe mehrfach Modifikationen erduldet, denn kaum ein anderes Genus hat seit seiner Gründung ähnliche Schwierigkeiten gemacht durch seine Abgrenzung. So hat der Streit über die Beziehungen von *Myophoria* und *Schizodus*, von welchen man diesen auf das Paläozoikum (Perm), jene auf das Mesozoikum (Trias) beschränken wollte, eine eigene Literatur hervorgerufen, auf welche hier einzugehen nicht der Platz ist. Dann kam die Aufstellung der Neumayrschen Schizodontengruppe, verbunden mit der entsprechenden Umdeutung

[1]) Ich zitiere die Diagnose nach der mir vorliegenden 3. Auflage von Bronns „Lethea geognostica" mit der Bearbeitung von 1849—50, obgleich dies Genus von Bronn bereits 1829 aufgestellt wurde.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

des Trigonidenschlosses. Diese Bestrebungen wurden bald von Bittner[1]) und Wöhrmann[2]) als unbegründet zurückgewiesen. Den ersten Versuch aber, das Verhältnis zwischen *Schizodus* und *Myophoria* zu klären, unternahm mein unvergeßlicher Vater[3]), indem er nachwies, daß das Fehlen oder die Reduktion der Muskelleiste, die größere oder geringere Entfernung der Muskelmale vom Schlosse sowie der opistogyre Wirbel keine durchgehenden Merkmale von *Schizodus* seien, so daß die von ihm beschriebenen Arten ebensogut zu *Myophoria* als zu *Schizodus* gestellt werden könnten. Ein weiterer Schritt, in die Familie der Trigoniden etwas Ordnung zu bringen, wurde von Steinmann in seinem „Leitfaden für Paläontologie" (pag. 252) und sodann von Frech in der kleinen Publikation „Über *Mecynodon* und *Myophoria*"[4]) versucht, während v. Wöhrmann[5]) im gleichen Jahre einige Formen dieser Gruppe als eigene Gattungen abtrennte. Die genaueste Untersuchung der Trigoniden verdanken wir der bereits zitierten Arbeit Wöhrmanns, „Über die systematische Stellung der Trigoniden etc.".

Nach den angedeuteten vielfachen Klärungsversuchen muß nun die Gattungsdiagnose für *Myophoria*, dem augenblicklichen Standpunkte unserer Kenntnisse entsprechend, ungefähr folgendermaßen gefaßt werden, eine Fassung die sich an jene in Kokens „Leitfossilien" und in Zittels „Grundzüge der Paläontologie, 2. Aufl." ziemlich anschließt:

Schale schief oval bis trapezförmig, seltener glatt, häufiger mit einer Kante versehen, welche vom Wirbel zur unteren Hinterecke verläuft und nicht selten kielartig entwickelt ist; die vorngelegene Schalenpartie ist dann gestreift oder mit radialen Rippen versehen. Der Wirbel ist zumeist schwach prosogyr und nach vorn gerückt, seltener weiter rückwärts gelegen und opistogyr. Zwei Zähne in der rechten Klappe, drei in der linken, von welchen der mittlere sehr dick und nicht selten gefurcht bis zweiteilig erscheint. Streifung der Zähne nur bei einzelnen Arten. Der vordere Muskeleindruck wird von einer mehr oder minder kräftigen Leiste gestützt, die nur sehr selten fehlt.

Betreffs der weiteren Sichtung der Myophorien schließe ich mich jener Einteilung an, welche seit Wöhrmann gebräuchlich ist und die sich auch von der neuen Einteilung Frechs[6]) nicht wesentlich unterscheidet. Es sind dies folgende Gruppen:

1. *Laeves* (= Untergruppe der *Myoph. ovata* bei Frech). „Schale rundlich oder gestreckt oval. Kiel nur angedeutet, Oberfläche glatt, niemals beripptt." Vom Unterdevon bis in die obere Trias.

Myoph. Holzapfli Beush.
„ *circularis Beush.*
„ *ovalis Keferst.*
„ *Proteus Beush.*
„ *sublaevigata Beush.*
„ *transrhenana Beush.*

} aus dem rheinischen Devon nach den Beschreibungen von Beushausen[7])

[1]) A. Bittner: Über die systematische Stellung von *Mactra* und verwandten Gattungen. Verhandl. d. k. k. geolog. R.-A. 1892, pag. 232 ff.

[2]) S. v. Wöhrmann: Über die systematische Stellung der Trigoniden und die Abstammung der Najaden. Jahrb. d. k. k. geolog. R.-A., XLIII. Bd., 1893, pag. 1 ff.

[3]) W. Waagen: Salt Range fossils, pag. 241, 242.

[4]) Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., Jahrg. 1889, pag. 127—138.

[5]) S. v. Wöhrmann: Die Fauna der sog. Cardita- und Raibler Schichten in den Nordtiroler und bayrischen Alpen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XXXIX. Bd., 1889, pag. 181—258.

[6]) F. Frech: Neue Zweischaler und Brachiopoden aus der Bakonyer Trias. Resultate der wissenschaftl. Erforschung des Balatonsees, I. Bd., 1. Teil. Paläontologischer Anhang, pag. 1.

[7]) L. Beushausen: Die Lamellibranchiaten des rheinischen Devons. Abhandl. d kgl. preuß. geolog. Landesanst., N. F., Heft 17, Berlin 1895, pag. 113 ff.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Myoph. Kahlenbergensis Beush., Unterdevon des Oberharzes

Myoph. elongata Gieb., Röth-Schaumkalk
„ *ovata Goldf.*, unterer Muschelkalk
„ *orbicularis Goldf.*, unterer Muschelkalk
„ *cloacina Quenst.*, Rhätsandst.
} nach der Zusammmenstellung von Frech

Myoph. praeorbicularis Bittn., Werf. Sch. Bakony
„ *Darwasana Bittn.*, jungpaläoz. Tuffe vom Kai-Schach, Provinz Darwas
„ *praecox W. Waag.* Perm, Salt-Range
„ *ex aff. ovatae Goldf.*, Trias, Kaschmir
„ *Balsamoi Stopp.*
„ *prolixa Tomm.*
} Hauptdolomit Lombardei.

2. *Carinatae* (= Gruppe der *Myoph. laevigata* und Untergruppe der *Myoph. Kefersteini* bei Frech). „Schale rundlich dreieckig. Kiel scharf und deutlich. Oberfläche glatt; am Wirbel können Falten entstehen, die von diesen in unregelmäßigen Abständen radial ausstrahlen, selten aber den unteren Rand erreichen.“ Vom Devon bis in die obere Trias.

Myoph. Roemeri Beush.
„ *inflata A. Roemer*
„ *truncata Goldf.*
„ *peregrina Beush.*
„ *minor Beush.*
} nach Beushausen aus dem Devon

a) Gruppe der *Myoph. laevigata:*
Myoph. insignis Kon., Kohlenkalk
„ *laevigata Goldf.*, Muschelkalk
„ *cardissoides Alb.*, Muschelkalk

b) Untergruppe der *Myoph. Kefersteini:*
Myoph. vulgaris Schloth., unterer und oberer Muschelkalk
„ *pes anseris Goldf.*, ob. Muschelkalk u. Lettenkeuper
„ *Kefersteini Münst.*, unt. (eigentl.) Raibler Schichten
„ *transversa Born.*, Lettenkeuper
„ *Struckmanni Stromb.*, Lettenkeuper
} nach der Zusammenstellung von Frech

Myoph. cardissa W. Waag., Perm, Salt-Range
„ *Sandbergeri Stur*, Gipskeuper
„ *simplex v. Schloth.*, Muschelkalk.

3. *Flabellatae* (= Gruppe der *Myoph. costata* und Untergruppe der *Myoph. harpa* bei Frech). „Mit zahlreichen zumeist stumpfen Radialrippen und dichten, oft scharf vortretenden konzentrischen Anwachsstreifen verziert.“

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

a) Gruppe der *Myoph. costata:*

Myoph. costata Zenk. (= *fallax v. Seeb.*), Röth u. Plattenkalk d. Bakony
„ *vestita v. Alb.,* oberster Muschelkalk u. Keuper
„ *Goldfussi v. Alb.,* oberster Muschelkalk u. Lettenkohle
„ *Chenopus Laube,* St. Cassian
„ *inaequicostata Klipst.*, St. Cassian
„ *Volzi Frech*, Hauptdolomit
„ *Whateleyae Buch.*, Raibler Sch. d. Lombardei
„ *Kokeni Bittner*, Schlernplateau-Schichten

} nach der Zusammenstellung von Frech

b) Untergruppe der *Myoph. harpa:*

Myoph. (*fallax var.*) *subrotunda Bittn.*, Werf. Sch. Bakony.
„ *proharpa Frech*, unterer Muschelkalk, Bakony.
„ *curvirostris* (*Schloth.*) *v. Seeb.* (*non Bronn*), deutscher Muschelkalk (Schaumkalk-Tonplatten), lombard. Wengener Sch.
„ *acuticostata Broili*, Pachycardientuffe, Südtirol, St. Cassian, Raibl
„ *harpa Mstr.*, St. Cassian
„ *ornata Mstr.*, St. Cassian

Myoph. picta Lepsius, Hauptdolomit, Lombardei
„ *Caroli Rivai Tomm.*, Hauptdolomit, Lombardei
„ *ornata var. postera Waag.*, Pachycardientuffe
„ *Tennei Dames,* obere Trias, Bäreninsel
„ *Pesarinae Tomm.*, untere Trias, lombard. Alpen[1]).

4. *Elegantes* (= Gruppe der *Myoph. decussata* bei Frech). Vorderseite ist bis zur Kielfurche mit konzentrischen, stumpfen, regelmäßig angeordneten Rippen bedeckt. Der Kiel tritt meist scharf hervor.

Myoph. subelegans W. Waag., Perm, Salt-Range

Myoph. elegans Dunk., Schaumkalk, Deutschland. Muschelkalk der Alpen und in Dalmatien
„ *decussata Mstr.*, St. Cassian
„ *Wöhrmanni Bittn.*, nordalpine Carditaschichten
„ *inflata Emmr. em. Benecke*, alpines u. schwäb. Rhät

} nach der Zusammenstellung von Frech

Myoph. Nathorsti Dames, obere Trias, Bäreninsel
„ *Urd Joh. Böhm*, obere Trias, Bäreninsel.

Frech unterscheidet sodann noch eine Sektion im Formenkreise der Myophorien, die „Gruppe der *Myophoria lineata Mstr.*“ Es ist dies dieselbe Gruppe, welche von Wöhrmann als eigene Gattung *Myophoriopis* abgetrennt wurde, und ich möchte dieselbe in Übereinstimmung mit Wöhrmann, Bittner und Philippi in die Nähe von *Opis*, also zu den Astartiden stellen. Somit entfällt diese Gruppe hier bei der Aufzählung.

[1]) Tommasi: Alcuni fossili nuovi del Trias inferiore delle nostre Alpi. Rend. R. Ist. lombardo, Ser. II, vol. XXXII, Milano 1899.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Dagegen hat Beushausen in seiner zitierten Arbeit „Die Lamellibranchiaten des rheinischen Devons“ noch eine weitere Gruppe aufgestellt:

5. *Rhomboideae.* Rundlich-viereckig gestaltete Formen mit stark entwickeltem hinteren Felde.

Myoph. rhomboidea Goldf.
„ *schwelmensis Beush.* } im rheinischen Devon nach Beushausen.
„ *alutacea Goldf.*

Als letzte gleichwertige Gruppe möchte ich hier nach dem Vorgange von Beushausen die Untergattung *Schizodus King* anführen, deren direkte Verknüpfung mit echten Myophorien Beushausen in der Beschreibung der *Myoph. Johannis* nachgewiesen hat. Es scheint mir nämlich, nachdem schon W. Waagen die innigen Beziehungen von *Schizodus* und *Myophoria* gezeigt hat, und S. v. Wöhrmann weiters unter den aus den indischen *Productus*-Kalken beschriebenen *Schizodus*-Formen auch noch *Schiz. compressus W. Waag.* und *Schiz. pinguis W. Waag.* zu *Myophoria* stellen zu müssen glaubt, während ihm die Stellung anderer Formen zweifelhaft erscheint, daß zwischen *Schizodus* und *Myophoria* eine so innige Verwandtschaft besteht, daß eine Lostrennung des Genus *Schizodus* als eigene Gattung nicht gerechtfertigt sein dürfte. Es ist hier nicht der Ort, um die bisher als *Schizodus* beschriebenen Formen sämtlich in bezug auf ihre systematische Stellung einer Untersuchung zu unterziehen. Immerhin will ich aber auch nicht so weit gehen, um mit Wöhrmann *Schizodus obscurus Sow.* aus dem Perm als einzige typische *Schizodus*-Art gelten zu lassen. Ich glaube daher, daß dieser Name immerhin beizubehalten und als Untergattungsbezeichnung für eine Sektion der Myophorien zu führen ist.

6. *Schizodus King.* „Schief oval oder trapezförmig, glatt. Der große Dreieckzahn der linken Klappe tief ausgeschnitten, die Zähne seitlich nicht gerieft. Vorderer Muskeleindruck durch keine Leiste gestützt“ [1]).

Myoph. Johannis Beush. . . . . Rhein. Devon.
Schizodus obscurus Sow. . . . . Perm.

Aus dem Vorangehenden ist ersichtlich, daß sich der Formenkreis der Myophorien in mehrere Sektionen zerlegen läßt, die hier mit ihren mir bekannten Vertretern, wobei ich auf Vollständigkeit keinen Anspruch erhebe, angeführt erscheinen. Wöhrmann hat in Übereinstimmung mit der Gliederung von Neumayr eine Vierteilung vorgenommen, der ich mich anschließe. Die fünfte Sektion Neumayrs, *Heminajas*, blieb hierbei weg; bei Wöhrmann, weil er diese Gruppe mit seinen „*Leves*“ vereinigte, in unserer Zusammenstellung hingegen, weil ich *Heminajas* nicht so innig mit *Myophoria* verknüpfen zu dürfen glaube. Inwiefern die Wöhrmannsche Gliederung der Gattung *Myophoria* mit den gleichen Bestrebungen bei Frech übereinstimmt, wurde bereits oben durch die Parallelisierung gezeigt. Da mir jedoch die Einteilung Wöhrmanns natürlicher und handlicher als jene Frechs erscheint, welcher Gruppen und Untergruppen unterscheidet, so habe ich mich für erstere entschieden.

Beushausen hat sodann den vier Sektionen von Neumayr-Wöhrmann noch eine fünfte, jene der *Rhomboideae* angefügt, und ich glaube nun auch *Schizodus* als sechste Gruppe angliedern zu sollen. Die Reihenfolge, in welcher die einzelnen Gruppen oben angeführt wurden, ist eine rein zufällige und entspricht in keiner Weise der Folge ihres Auftretens. Beushausen hat

[1]) Definition nach Zittel: Grundzüge der Paläontologie, 2. Aufl. München 1903, pag. 303.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

gezeigt, daß drei Gruppen, die *Leves*, *Carinatae* und *Rhomboideae* schon im Devon, wohl entwickelt und gut voneinander geschieden auftreten. *Schizodus* scheint mit *Myoph. Johannis* auch schon im obersten Devon abzuzweigen, wenn er auch den Höhepunkt seiner Entwicklung erst im Perm erreicht. Die *Elegantes* und *Flabellatae* werden erst in der Trias dominierend, wenn auch erstere mit *Myoph. subelegans* bis in das Perm zurückreichen.

Es scheint mir nun angezeigt, entsprechend der einen Untergattung, welche als *Schizodus* bereits einen eigenen Namen trägt, bei der Auflösung der Gattung *Myophoria* in Untergattungen auch diesen, statt der schleppenden Gruppenbezeichnungen, eigene Namen zu geben, und zwar möchte ich folgende vorschlagen:

Laeves = Leviconcha nov. subgen.	Devon bis Trias.
Rhomboideae = Rhenania nov. subgen.	Devon.
Carinatae = Tropiphora nov. subgen.	Devon bis Trias.
Elegantes = Elegantinia nov. subgen.	Perm bis Trias.
Flabellatae = Costatoria nov. subgen.	Trias.
Schizodus King.	Devon bis Perm.

Um die näheren verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen diesen Untergattungen anzudeuten, sei zunächst nochmals darauf hingewiesen, daß die ersten drei derselben: *Leviconcha*, *Rhenania* und *Tropiphora* bereits im Devon je in mehreren Arten auftreten und daher mit ihrer Wurzel wohl in das Silur zurückverlegt werden müssen. *Schizodus* wird mit *Myoph.* (*Schizodus*) *Johannis* wohl von *Leviconcha* abgezweigt sein, während ich *Elegantinia* und *Costatoria* auf *Tropiphora* beziehen möchte. Ob auch *Rhenania* sich weiter fortsetzt oder bereits im Devon wieder erlischt, ist mir nicht bekannt.

Auf die nahe Verwandtschaft von *Heminajas* mit *Myophoria* und gleichzeitig auch auf die Unterschiede wurde im Voranstehenden ausführlich hingewiesen, so daß ich mich hier kurz fassen kann. Die hauptsächlichste Differenz besteht in der Vermehrung der Schloßelemente in der rechten Klappe von *Heminajas* um einen vorderen Zahn, und dementsprechend um eine vordere Zahngrube in der linken Valve. Außerdem ist hervorzuheben, daß das vordere Muskelmal von der vorderen Zahngrube der rechten Klappe durch den Abfall der Schloßplatte stets deutlich getrennt erscheint, während bei den Myophorien diese beiden Vertiefungen stets mehr minder ineinanderfließen. Ich glaube, daß diese Merkmale hinreichen, um die Abtrennung von *Heminajas* als eigene Gattung zu gestatten. Dieselbe scheint nach den bisherigen Funden auf die Trias beschränkt zu sein, da Angehörige dieser Gattung bloß aus Werfener Schiefer (?), Raibler Schichten und Opponitzer Kalken bekannt wurden.

Nun wollen wir uns aber daran erinnern, daß Wöhrmann auf die innigen Beziehungen von *Pachycardia rugosa* zu *Myophoria fissidentata*, das ist also zu *Heminajas* hingewiesen hat, und uns mit der Gestalt und Schloßbildung bei *Pachycardia* beschäftigen.

Der Name *Pachycardia* wurde bekanntlich 1857 von Hauer auf die einzige Art *Pachycardia rugosa* gegründet. Man lernte auch seither keine anderen Arten kennen, und auch an dem mir vorliegenden Material konnte nur eine große Variabilität nachgewiesen werden, die aber nicht bis zur Bildung selbständiger neuer Arten fortschritt. Die Speziesbeschreibung von Hauer kann

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

daher auch so ziemlich als Gattungsdiagnose genommen werden. Zittel gibt nun die Diagnose in der neuen Auflage seiner Grundzüge folgendermaßen:

„*Pachycardia Hauer.* Länglich oval, fast dreieckig, konzentrisch gestreift oder glatt; Wirbel gekrümmt, fast terminal, sehr genähert; Vorderseite angeschwollen, steil abfallend, mit Lunula; Hinterseite verschmälert und etwas zusammengedrückt. Schloßzähne 2:2 kräftig, divergierend, der vordere rechts schwächer und fast marginal. Außerdem ein verlängerter hinterer Seitenzahn in jeder Klappe."

Die Pachycardien sind, wie auch Bittner bei den subanodonten Pachycardien hervorgehoben hat, schon ihrer äußeren Gestalt nach nicht leicht zu verkennen, denn die vorn angeschwollene, hinten stark verringerte Gestalt, welche die sogenannten eolithischen Schlagkeile nachahmt, ist ungemein typisch. Dagegen ist die Deutung des Schlosses einigermaßen mit Schwierigkeiten verknüpft.

In der linken Klappe ist der Hinterrand auf fast zwei Drittel seiner Erstreckung als Leistenzahn entwickelt. Darunter folgt, durch eine Zahnfurche getrennt, eine innere Leiste, welche zwar mit der unteren Hinterecke des Hauptzahnes in Verbindung steht, vorher aber sich so sehr verringert, daß man sie als abgeschnürten selbständigen Leistenzahn ansehen kann. Daß diese Deutung zutreffend ist, ist aus dem Zahnbaue der rechten Klappe zu entnehmen. Dort sieht man entlang dem Hinterrande eine Zahnfurche — entsprechend dem hinteren Leistenzahne der linken Klappe — und darunter wieder eine Leiste, welche ebenfalls zwei Zahnelementen entspricht. Das verdickte proximale Ende ist, wie im voranstehenden Bittner hervorhob, als Kardinalzahn, das verstärkte distale Ende als Seitenzahn anzusehen, während die verdünnte Mitte einer Alveole entspricht. [1])

Die übrigen Zahngebilde sind jenen von *Myophoria* vollständig homolog: links sieht man vor dem, mitunter geteilten Hauptzahne der großen Zahnalveole noch einen Zahn folgen, während sich rechts an die besprochene Lamelle die Hauptzahngrube, der Hauptzahn und die vordere Zahngrube anschließen.

Wir sehen sonach auch *Pachycardia* entfernt sich in einer ganz bestimmten Richtung von *Myophoria* wie *Heminajas*, aber nach der entgegengesetzten Seite. Denn während bei *Heminajas* eine Vermehrung der Schloßelemente am vorderen Ende eintritt, schnürt sich bei *Pachycardia* die Verlängerung des Hauptzahnes als eigenes Gebilde ab, schiebt sich also gleichsam ein neues Schloßelement am Hinterende zwischen den hinteren Leistenzahn und den Hauptzahn ein. Der Unterschied im Schloßbaue zwischen *Myophoria* und *Heminajas* einerseits und *Pachycardia* anderseits läßt sich daher auch aus den den schematischen Schloßskizzen beigegebenen Formeln auf einen Blick erkennen.

Was bisher über den Schloßbau von *Pachycardia* gesagt wurde, bezieht sich lediglich auf die *forma typica*, läßt sich aber bei den reduzierten subanodonten Pachycardien großenteils nicht mehr erkennen, und wir können deren Schloß überhaupt nur durch Vermittlung der *var. Plieningeri* mit dem Typus in Einklang bringen. Die Mitte ist hier, wie Bittner hervorgehoben hat, vollständig obliteriert, so daß die charakteristischen Hauptschloßelemente kaum mehr zu erkennen sind, während die Seitenzähne sich noch etwas besser wahrnehmen lassen. Links gewahrt man am Hinter-

[1]) Die Zittelsche Diagnose ist sonach dementsprechend dahin zu ändern, daß sich in der linken Klappe zwei Hauptzähne und zwei Leistenzähne, rechts zwei Hauptzähne und ein Leistenzahn finden.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

rande noch ein Rudiment des Leistenzahnes; der Hauptzahn wird nur durch eine dünne Lamelle repräsentiert, deren Verlängerung auch gleich den inneren Leistenzahn umfassen mag; der vordere Zahn ist kaum mehr als eine Verdickung des oberen Vorderrandes. Rechts sieht man ebenso längs des Hinterrandes eine zarte Leiste verlaufen, während der Hauptzahn als kurze Lamelle die vordere Alveole umzieht. Wirft man nun einen Blick auf die Abbildung, Taf. XXV, Fig. 13—15, so sieht man

I = Hauptzahn (Schizodonter Zahn) in beiden Klappen.

II = Zweiter Cardinal in der rechten Klappe von *Pachycardia* und *Trigonodus*.

V = Vorderer Cardinal in allen linken Klappen.

V' = Vorderer Cardinal in der rechten Klappe von *Heminajas*.

L und *L'* = Hinterer Leistenzahn in der linken, respektive rechten Klappe aller Valven.

J = Innerer Leistenzahn bei *Pachycardia* und *Trigonodus*.

Schlösser vor sich, welche ebensogut als reduzierte Myophorien- als Pachycardienschlösser aufgefaßt werden können, und ich glaube, daß uns mit der Auffindung der subanodonten Pachycardien der Weg gewiesen erscheint, auf dem sich *Pachycardia* von *Myophoria* entfernte. Denn in den Pachycardientuffen der Seiser Alpe, die ja zum Teile älter sind als die eigentlichen Raibler Schichten, trifft man noch die *var. subanodonta* und die *var. Plieningeri*, während der Raibler Horizont ausschließlich die *forma typica* enthält. In derselben Reihenfolge aber, in welcher die einzelnen Varietäten eben aufgezählt wurden, geben sie auch eine Entwicklungsreihe und in der gleichen Folge entfernen

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

sie sich mehr und mehr von *Myophoria*. Charakteristisch bleibt dagegen für *Pachycardia* stets die eigentümliche Gestalt, welche an die sogenannten eolithischen Schlagkeile erinnert.

Zum Schlusse bleibt uns noch eine Gattung zur Besprechung, von welcher Wöhrmann ebenfalls die nahen Beziehungen zu *Myophoria* hervorhebt; es ist *Trigonodus*.

Die Gattung *Trigonodus* wurde von Sandberger aufgestellt und von Alberti zuerst beschrieben und abgebildet. Seither hat sich Wöhrmann in seiner Publikation „Über die systematische Stellung der Trigoniden und die Abstammung der Najaden" besonders eingehend mit diesem Genus beschäftigt und faßt die Gattungsdiagnose folgendermaßen zusammen (pag. 21):

„Schale gleichklappig, länglich oval oder rundlich trapezoidal, gewölbt oder flach, vorn meist abgestutzt, nach hinten gewöhnlich stark ausgezogen. Wirbel vorderständig prosogyr, nicht stark oder kaum vorspringend. Schalenoberfläche glatt oder mit konzentrischen scharfen Rippen bedeckt. Ein diagonaler Kiel vorhanden, nur angedeutet oder ganz fehlend. Muskeleindrücke gewöhnlich tief eingesenkt, der vordere durch eine Leiste gestützt, doch ist diese viel schwächlicher ausgeprägt wie bei den Trigoniden und kann zuweilen fast gänzlich verschwinden. Hilfsmuskeleindrücke sind nur bei sehr günstiger Erhaltung der Schale beobachtet worden, ebenso die sehr dicke Perlmutterschicht. Eindruck der Mantelränder ohne Sinus. Ligament äußerlich oder halb innerlich, amphidet, tritt zuweilen nach innen auf die Schloßplatte über (*Tr. rablensis*). Ligamentknorpel häufig hinter dem Wirbel in einer Furche verkalkt erhalten.

Schloß der linken Klappe:

$$\text{L. } 101\overset{\frown}{0}101 \text{ (0)}$$

Der innere Leistenzahn ist zum Unterschied von *Myophoria* selbständig und im allgemeinen stärker ausgebildet als der hintere. Der Hauptzahn ist in der Regel geteilt, bei einzelnen Exemplaren manchmal sogar so stark, daß man die Kämme für besondere Zähne ansehen könnte, wenn nicht bei derselben Art Formen mit nur oberflächlich angedeuteter Teilung vorhanden wären. Außerdem kann, wie bei den Trigoniden, vor dem vordersten Zahn eine Zahngrube entstehen.

Schloß der rechten Klappe:

$$\text{R. } 0101\overset{\frown}{0}10 \text{ (1)}$$

Der Hinterrand springt gewöhnlich stark vor. Der Hinterzahn ist als starke Leiste entwickelt. Vor demselben unter dem Wirbel befindet sich noch ein nur bei gut erhaltenen Schlössern deutlich sichtbarer, schmaler, kaum hervortretender Zahn, der sich schnell nach unten herabzieht und verschwindet. Der gewöhnlich vom Wirbel weg und nach vorn gerückte Hauptzahn ist ungleich geteilt und verbindet sich wie bei *Unio* mit dem Vorderrande.

Vom Vorderrande wird zuweilen noch ein vorderer Zahn gebildet.

Die Zähne sind meist glatt, doch ist hie und da eine Kerbung erkennbar, die sich von der bei den Trigoniden auftretenden durch ihre Unregelmäßigkeit unterscheidet.

Trigonodus unterscheidet sich von *Myophoria* und somit von den Trigoniden durch die Trennung des inneren Leistenzahnes vom Hauptzahn in der linken Klappe, durch die beide scheidende Zahngrube, den entsprechenden Zahn der rechten Klappe und den meist vor den Wirbel gestellten

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Hauptzahn der letzteren; ferner durch den in der Regel stärker vorspringenden Hinterrand. Von *Unio* nur durch den regelmäßig ausgebildeten und geteilten massigen Hauptzahn."

Dieser Darstellung v. Wöhrmanns habe ich bezüglich der Beschreibung der Schale nichts hinzuzufügen, die Beschreibung des Schloßapparats dagegen bedarf einiger Modifikationen, obgleich dieselbe für gewisse Schlösser von *Trigonodus*, von welchen eines in der schematischen Skizze wiedergegeben erscheint, buchstäblich richtig gegeben ist. In diesem Falle ist aber die Zahnformel für *Trigonodus* und *Pachycardia* vollkommen identisch, wenn auch die Ausbildung der Schlösser, wie aus den beigegebenen Skizzen hervorgeht, in der Art ihrer Gestaltung sich doch recht erheblich unterscheiden. Aber auch in dem Falle nur ungenügender Erhaltung oder Sichtbarkeit des Schloßapparats wird doch niemals jemand die beiden Gattungen zu verwechseln versucht sein, da sie sich durch ihre charakteristische äußere Gestalt bereits leicht unterscheiden lassen.

Nicht immer ist aber das Schloß von *Trigonodus* in der beschriebenen typischen Art entwickelt, sondern es kommt gar nicht selten vor, daß in der linken Klappe die leichte Einkerbung zwischen Hauptzahn und innerem Leistenzahne fehlt, daß also dieser als direkte Verlängerung aus der hinteren unteren Ecke des Hauptzahnes hervorgeht, während in der rechten Klappe das kleine Höckerchen, das den zweiten Kardinalzahn markiert, nicht zur Entwicklung gelangt. Würde man aber hierfür, unabhängig von der Kenntnis des typischen Schlosses, die Zahnformel bilden, so müßte dieselbe ident mit jener von *Myophoria* erscheinen. Immerhin bleiben aber bei direkter Vergleichung noch Unterschiede bestehen: so ist bei *Myophoria* die nach hinten ausstrahlende Verlängerung des Hauptzahnes niemals so ausgesprochen leistenzahnartig entwickelt wie bei *Trigonodus*, und ganz besonders hervorzuheben wäre die große Länge der Leistenzähne bei *Trigonodus*, welche in der Regel mehr als zwei Drittel des hinteren Schalenrandes beträgt, womit sich aber die homologen Gebilde von *Myophoria* nicht messen können. Es ist demnach der Unterschied zwischen beiden Gattungen doch so groß, daß eine Unterscheidung bei wohlerhaltenem Schlosse stets möglich sein wird. Eine Bestimmung nach der Schale allein mag allerdings in manchen Fällen recht unsicher sein.

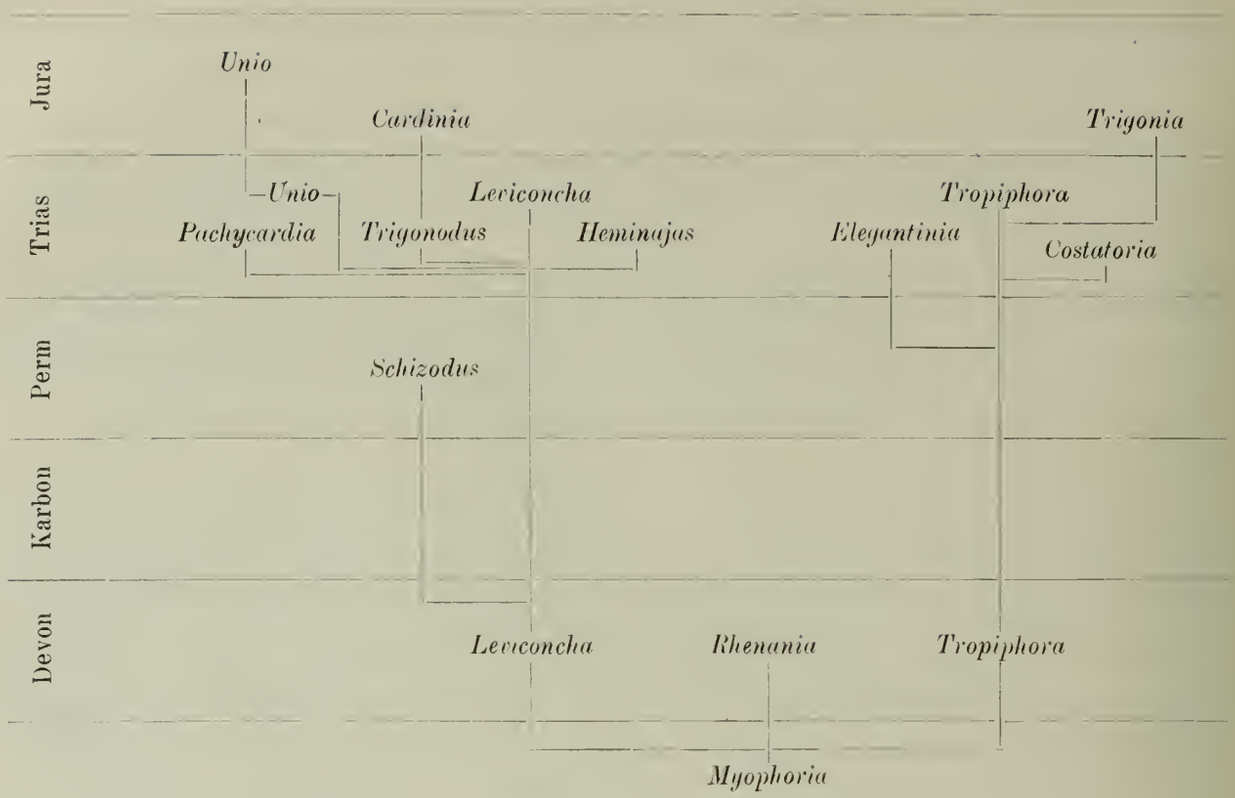
Ebenso stehen gewisse Formen von *Trigonodus* manchen Exemplaren von *Heminajas* äußerlich so nahe, daß eine Zuteilung zu der einen oder zu der anderen Gattung ohne Kenntnis des Schlosses direkt unmöglich wird. Auf diesen Umstand wurde bereits oben (pag. 44 ff.) bei Beschreibung eines Exemplars von *Heminajas Wöhrmanni var. Neumayri*, Taf. XXVIII, Fig. 13, und Taf. XXX, Fig. 5, des näheren hingewiesen. Dem Schlosse nach dagegen ist die Unterscheidung sehr leicht infolge der Erweiterung des Schlosses von *Heminajas* nach vorn um eine Schloßelement.

Aus dem Gesagten geht nun hervor, daß es den Tatsachen nicht entsprechen würde, wollte man aus den Ausführungen v. Wöhrmanns herauslesen, daß *Heminajas* als Mittelform zwischen *Pachycardia* und *Trigonodus* aufzufassen sei. Im Gegenteil, *Pachycardia* und *Trigonodus* sind miteinander innig verwandt und beide stehen *Myophoria* viel näher als *Heminajas*, die selbst als nach anderer Richtung abgezweigt betrachtet werden muß.

Über die Verwandtschaft zwischen *Trigonodus* und *Cardinia* wurde schon im vorangehenden gesprochen und ebenso über die Beziehungen zwischen *Unio* und *Trigonodus*.

Als Resultat der bisherigen Ausführungen möchte ich die Verwandtschaft der einzelnen Gattungen zueinander in einem nachfolgenden Stammbaum darstellen, welcher den Standpunkt der heutigen Kenntnisse markieren möge.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at



Ich schließe mich daher der Auffassung v. Wöhrmanns an, daß die Familie der *Cardiniidae Zitt.* aufzulassen ist und somit nur die Familien der *Trigoniidae* und *Najadidae* weitergeführt werden können, wie dies auch Grobben in seiner Publikation: „Zur Kenntnis der Morphologie, der Verwandtschaftsverhältnisse und des Systems der Mollusken“ [1]) getan hat.

Zu den Trigoniiden rechne ich die Gattungen: *Myophoria* (mit den Untergattungen *Leviconcha*, *Rhenania*, *Tropiphora*, *Schizodus*, *Elegantinia* und *Costatoria*), *Pachycardia*, *Trigonodus*, *Cardinia*, *Heminajas* und *Trigonia*. Trotz der geradezu identen Gestaltung der triadischen *Trigonodus*- und *Unio*-Formen, will ich für den großen Formenkreis der letzteren doch die Zusammenfassung in eine eigene Familie beibehalten und ich zähle zu den *Najadidae* bloß die Süßwassergattungen: *Unio*, *Anodonta*, *Castalia*, *Spatha*, *Mutela*, *Mycetopus*, *Aetheria*, *Muelleria* etc.

Die Verbindung zwischen den *Trigoniidae* und *Astartidae* oder spezieller zwischen *Myophoria* und *Opis* wird durch *Myophoriopis Wöhrm.* hergestellt, eine Gattung, die ich schon zu den Astartiden rechnen möchte.

5. Die systematische Stellung von Myoconcha Sow. und Pleurophorus King sowie deren gegenseitige Beziehungen.

Über die systematische Stellung der beiden in der Überschrift genannten Gattungen sowie deren gegenseitige Beziehungen besteht bereits eine ganze Literatur, aber dennoch mag es mir gestattet sein, auf Grund meiner neuerlichen Untersuchungen einige Worte hierüber zu sagen.

[1]) Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien, mathem.-naturw. Klasse. Bd. CXIII, Abt. I, pag. 61—86. Wien 1894

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Mein unvergeßlicher Vater hat in seiner Monographie der Salt-Range Fossils (pag. 215—216 und 225) die Selbständigkeit der drei Gattungen *Myoconcha Sowerby*, *Pleurophorus King* und *Clidophorus Hall* dargelegt, gegenüber einer anderen Richtung, die besonders durch v. Seebach[1]) vertreten war und die nachzuweisen suchte, daß *Pleurophorus* als Synonym von *Myoconcha* anzusehen sei, ebenso wie zum größten Teil auch *Clidophorus*. Hall hatte jedoch in Ergänzung seiner eigenen Gattungsdiagnose im 24. Report of the State Museum of New York, 1870, pag. 228, nachgewiesen, daß *Clidophorus* Nuculidenzähne besitze und Beushausen betrachtet auf Grund dieser Beobachtung in „Die Lamellibranchiaten des rheinischen Devons" (Abhandl. d. k. preuß. geol. Landesanstalt, Neue Folge, Heft XVII, 1895, pag. 100) *Clidophorus Hall* als ein Synonym von *Cucullella M'Coy* (= *Nuculites Conrad*). Damit können wir diese eine Gattung aus unserer weiteren Betrachtung ausschalten und es verbleiben nur noch *Myoconcha Sowerby* und *Pleurophorus King*.

Mit deren gegenseitigen Beziehung haben sich in letzter Zeit hauptsächlich zwei Autoren beschäftigt, auf deren wertvolle Ausführungen ich auch besonders bezüglich der Literaturangaben verweisen muß. So hat 1895 W. Salomon in „Geologische und paläontologische Studien über die Marmolata" (Palaeontographica Bd. XLII, pag. 158) eingehend die einzelnen Arten des Genus *Myoconcha* erörtert, während Philippi in „Die Fauna des unteren *Trigonodus*-Dolomits vom Hühnerfeld bei Schwieberdingen und des sogenannten ‚Cannstatter Kreidemergels'" (Jahreshefte d. Vereines für vaterl. Naturkunde in Württ. 1898, pag. 159—162) in Übereinstimmung mit von Seebach die Einziehung des Genus *Pleurophorus King* zugunsten von *Myoconcha Sowerby* fordert.

Ich wurde zur neuerlichen Aufrollung dieser Frage noch vor eingehenderem Studium bereits bei der Scheidung des mir vorliegenden Materials in einzelne Arten angeregt, da mir hierbei der Gegensatz von *Myoc. Curionii Hauer* gegenüber allen andereren Myoconchenarten meines Materials besonders auffiel und mir dadurch die Rechtmäßigkeit der Vereinigung beider Formengruppen zu einer Gattung zweifelhaft wurde.

Bei Erörterung dieser Frage wurde stets von der Besprechung des Schloßbaues ausgegangen und so will auch ich diesen Weg einschlagen. Kings Gattungsdiagnose zitiere ich hier nach der Übersetzung bei von Gruenewaldt in seiner Arbeit „Über die Versteinerungen des schlesischen Zechsteingebirges" (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. Bd. III, 1851, pag. 255): „Die Form ungleichseitig: das Ligament äußerlich; der vordere Muskeleindruck tief ausgehöhlt, hinten oft durch eine Leiste begrenzt; die Mantellinie ohne Sinus. Zwei Hauptzähne in jeder Klappe nach innen zu divergierend und sich wechselseitig ineinanderfügend; der Seitenzahn linear; der aufnehmende in der linken Schale."

Dieser Beschreibung entsprechend, bildet King auch *Pleurophorus*-Schlösser, und zwar je zwei linke und zwei rechte Klappen von *Pleurophorus costatus Brown* ab, die tatsächlich in jeder Valve die beiden divergierenden Hauptzähne und den Leistenzahn erkennen lassen. Außerdem finden wir in den Salt-Range Fossils noch den Schloßapparat einer rechten Klappe von *Pleurophorus complanatus W. Waag.* (Taf. XVIII, Fig. 7) abgebildet, welcher die gleichen Elemente aufweist. Geinitz beschreibt später neuerlich in seiner „Dyas" *Pleurophorus costatus Brown*, bemerkt aber, daß er nur einen deutlichen Hauptzahn gefunden habe, während der zweite Hauptzahn, wenn auch als Höckerchen vorhanden, auf keinen Fall so ausgeprägt entwickelt sei, wie dies der Abbildung bei King entsprechen würde.[2]) Hierzu wird von Geinitz auf Taf. XII, Fig. 34, ein Steinkern und der Abdruck

[1]) v. Seebach: Die Conchylienfauna der Weimarischen Trias. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., Bd. XIII. 1861, pag. 623.

[2]) Vergl. Geinitz: Dyas, pag. 72: Ein zweiter kleinerer Schloßzahn, der mit dem größeren divergieren soll, ist in der Deutlichkeit wenigstens, wie er von King dargestellt wird, wohl nur selten zu finden.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

von dessen rechter Seite wiedergegeben, die ebenfalls nur einen Hauptzahn wohlgestaltet erkennen lassen. Damit ist aber meines Wissens die Kenntnis von dem Schloßbaue paläozoischer *Pleurophorus*-Arten erschöpft, denn es wurden deren zwar eine ganze Anzahl nicht nur aus Europa, sondern auch aus Amerika und Australien beschrieben, allein dies waren immer teils Schalenexemplare, teils Steinkerne, die eine genaue Kenntnisnahme der Schloßelemente ausschlossen.

Obwohl also King und W. Waagen zwei deutliche divergierende Hauptzähne und einen Leistenzahn in jeder Klappe abbilden und beschreiben und obwohl auch Geinitz das Vorhandensein eines zweiten, wenn auch rudimentären Hauptzahnes zugibt, so finden wir doch immer wieder in anderen Arbeiten die Behauptung, daß bei *Pleurophorus* wie bei *Myoconcha* in der rechten Klappe nur ein Hauptzahn existiere, mit dem in der linken Klappe die entsprechende Zahngrube korrespondiere. Diese Angaben dürften darin ihren Grund haben, daß einerseits, wie ja Geinitz bereits andeutet, der zweite Hauptzahn sehr stark verkümmern kann, anderseits aber ganz besonders darin, daß die zum Vergleiche herangezogenen *Pleurophorus*-Arten aus der Trias stammten und zum Teil auch unstreitige *Myoconcha*-Arten als *Pleurophorus* angesehen wurden. Nehmen wir also an, daß die paläozoischen Pleurophoren wirklich zwei Hauptzähne besitzen, wie dies King und W. Waagen angeben, — es liegt mir leider kein entsprechendes Material vor, um diese Frage nachzuprüfen — so ist es ja doch ganz leicht möglich, daß eine Verkümmerung des zweiten Hauptzahnes, auf die Geinitz bereits bei einer Dyasform hinweist, in der Trias allgemein Platz gegriffen hat. Unter diesem Gesichtspunkte wollen wir nun die Schlösser der uns aus der Trias vorliegenden Pleurophoren, respektive Myoconchen untersuchen.

Es wurde bereits oben gesagt, daß sich die unter dem Namen *Myoconcha Curionii Hauer* zusammengefaßten Formen sowie deren Varietäten in besonderem Maße schon in ihrem Äußeren von allen übrigen gleichzeitig vorkommenden Myoconchen unterschieden. Aber auch beim Studium des Schloßbaues ergab sich ein durchgreifender Unterschied, so daß ich nicht anstehe, die genannten Formen überhaupt von *Myoconcha* abzutrennen und als *Pleurophorus* zu bezeichnen. Die Gattungsmerkmale sowie der Unterschied gegenüber den echten Myoconchen dürften am besten bei Besprechung der uns vorliegenden Stücke präzisiert werden.

Pleurophorus Curionii Hauer.

Taf. XXXII, Fig. 6—13.

Myoconcha Curionii Hauer 1857, pag. 561, Taf. VI, Fig. 7—12.

Myoconcha Curionii Hau. bei Parona 1889, pag. 131, Taf. XII, Fig. 1—7.

Myoconcha cfr. Curioni Hau. bei Broili 1903, pag. 196, Taf. XXIII, Fig. 23 und 24.

Bittner ließ auf unserer Taf. XXXII Exemplare dieser Art aus den Raibler Schichten von verschiedenen Fundpunkten abbilden, und zwar von Col di Zambla (Fig. 6 und 7), S. Gallo (Fig. 8, 9 und 10) und von Dossena (Fig. 11, 12 und 13). Diese alle müssen als dem Typus von *Pleurophorus Curionii Hauer* entsprechend angesehen werden, bis auf das Original zu Fig. 13, das ich mit Paronas *var. Meriani* vom gleichen Fundorte identifizieren möchte.

Wir wollen diesmal ausnahmsweise zunächst die Beschreibung der äußeren Form unserer Art beiseite lassen und sogleich mit der Untersuchung des Schloßapparats beginnen. Von diesen liegen mir einige vorzügliche Präparate noch von Bittners Hand vor, und zwar wurden solche von linken Klappen in den Figuren 6, 7 und 11 zur Darstellung gebracht, während von rechten Klappen leider nur ein Präparat sich in unserem Material findet, das in Fig. 10 wiedergegeben

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

erscheint. Zum Vergleiche sieht man weiters in Fig. 9 einen Steinkern von S. Gallo und in Fig. 12 den Kittabdruck der linken Klappe eines Steinkernes von Dossena abgebildet.

Am besten erhalten ist wohl das Schloß einer linken Klappe von Dossena, das als Fig. 11 zur vergrößerten Wiedergabe gelangte. Leider finde ich aber an dieser Abbildung nicht alles genau verzeichnet, was an unserem Stücke beobachtet werden kann. Vor allem fällt ein deutlicher Kardinalzahn auf, der an seiner Dorsalseite von einer tiefen und deutlich ausgeprägten, an der Ventralseite von einer schwachen, mehr angedeuteten Zahngrube begrenzt wird. Oberhalb der dorsalen tiefen Zahngrube gewahrt man noch ein Leistchen, das in der Fig. 11 leider ganz weggelassen wurde, dagegen aber in den Fig. 6 und 7 mit der langen Ligamentstütze zu einem Element verbunden erscheint, was aber den Tatsachen nicht entspricht, denn es läßt sich unzweifelhaft beobachten, daß das genannte Leistchen, welches ich ebenfalls als Kardinalzahn auffasse, mit der Ligamentstütze nichts zu tun hat, sondern daß sich die Furche, welche die Ligamentstütze gegen die Area begrenzt, erst später einzusenken beginnt. Am deutlichsten läßt sich dies Verhältnis aus der Abbildung des Steinkernabdruckes (Fig. 12) erkennen. Die ventrale Zahngrube ist, wie gesagt, ziemlich schwach und geht ohne deutliche Begrenzung in die auffallend gegen das Schaleninnere geneigte Lunula über. Am Ende der Ligamentstütze sieht man bei allen vorliegenden linken Klappen, auch bei dem Original zu Fig. 11, was auf der Abbildung ebenfalls weggelassen wurde, deutlich eine schmale lange Zahngrube sich einsenken, die auf ihrer Innenseite von einer leistenzahnartigen Lamelle begrenzt wird.

Das einzige mir vorliegende Schloßpräparat einer rechten Klappe (Fig. 10) ist leider recht wenig günstig erhalten. Immerhin aber tritt unter dem Wirbel der Hauptzahn deutlich hervor, an dessen Ventralseite eine gut ausgebildete Zahngrube gelegen erscheint. Betrachtet man dieselbe genau, so scheint sie sich gerade oberhalb des tiefen Muskelmales ein wenig auszuheben, um erst dann ohne deutliche Grenze in das Lunularfeld überzugehen. Daß wir uns aber bei dieser Beobachtung keiner Selbsttäuschung hingeben, dafür besitzen wir ja den Beweis in der Gegenklappe, von welcher die ventrale schwache Zahngrube eben beschrieben wurde. Die gleiche Klappe läßt auch den unzweifelhaften Schluß zu, daß rechts, wenn auch bei unserem Exemplar infolge Abbruchs der Schale nicht mehr sichtbar, am Ende der Ligamentstütze sich ein Leistenzahn befindet.

Wir haben somit zweifellos das von King und W. Waagen beschriebene *Pleurophorus*-Schloß: in jeder Klappe zwei Hauptzähne und ein hinterer Leistenzahn, aber — nur andeutungsweise; kein einziges von diesen Schloßelementen ist so scharf und deutlich entwickelt, wie dies den Abbildungen bei King und W. Waagen entsprechen würde, denn selbst der am kräftigsten gebaute Hauptzahn in jeder Valve ist mehr ein gestaltloser Höcker als ein scharfer, prägnanter Kardinalzahn. Kurz der ganze Apparat macht den Eindruck eines reduzierten Schlosses und erinnert etwas an die ähnlichen Verhältnisse bei *Lucina mutabilis*. Von dieser schreibt O. Reis in seiner grundlegenden Untersuchung über „Das Ligament der Bivalven" (Jahreshefte d. Vereines f. vaterl. Naturkunde in Württemberg, Jahrg. 1902, Bd. LVIII, pag. 212): „Für *Lucina mutabilis* und ihre näheren Verwandten ist nun zu bemerken, daß sie jener Gruppe angehören, welche ihr Schloß fast verlieren ...; der Verlust der Kardinalzähne und vorderen Lateralzähne verursacht, daß der dorsale Schalenschloßrand unter und vor dem Wirbel mehr und mehr zurückweicht, so daß die Lunula oder wenigstens ein abgegrenzter Teil davon eine innerliche wird und mit der reduzierten Schloßplatte in eine Ebene rückt, dabei sogar kleine Erhebungen der ersteren in ‚sekundären Wülsten' fortsetzt. Das so entstandene Feld mit quergestreifter (dem Schichtenausstreichen entsprechender) Oberfläche darf nicht als Ansatzfläche für ein vorderes Ligament betrachtet werden,

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

obwohl die Streifung sich etwas von der der eigentlichen Oberfläche (vielleicht durch stärkere Entwicklung eingeschalteter separater Epidermalplättchen) unterscheidet."

Diese Charakterisierung paßt vorzüglich auf unsere besprochenen Schloßapparate und es unterliegt sonach wohl keinem Zweifel mehr, daß dieselben als reduziert anzusehen sind. Denn auch hier, wenigstens bei allen linken Klappen, gewahrt man die Querstreifung der ganzen Schloßplatte nebst den Zahnelementen und der Lunula, eine Streifung, die sich auch auf das beschriebene Leistchen oberhalb der dorsalen Zahnalveole, nicht aber auf die Ligamentstütze erstreckt und daher die Auffassung des genannten Leistchens als eines Kardinalzahnrudiments als richtig erweist. Als weitere Übereinstimmung mit der Charakteristik bei Reis sei noch der Umstand hervorgehoben, daß auch bei den uns vorliegenden Formen die Lunula das Bestreben zeigt, eine innerliche zu werden und zum Teil auch mit der Schloßplatte in eine Ebene rückt, wie dies besonders das Original zu Fig. 6 erkennen läßt.

Es kann somit meines Erachtens kein Zweifel sein, daß das Schloß von „*Myoconcha*" *Curionii* ein typisches, wenn auch reduziertes *Pleurophorus*-Schloß ist. Damit dürfte aber auch der Streit, ob *Pleurophorus* ein oder zwei Zähne zuzuschreiben sind, weiterhin vollständig müßig erscheinen, nachdem King und W. Waagen übereinstimmend bei permischen *Pleurophorus*-Arten zwei Hauptzähne feststellten und, wie wir nun sahen, auch die Nachkommen, die triadischen Formen, noch den gleichen Schloßbau, wenn auch reduziert, erkennen lassen.

Aber auch das Äußere unserer Exemplare stimmt mit den echten *Pleurophorus*-Arten des Paläozoikums vollständig überein. Ihre Schale ist gleichklappig, länglich bis eirund, nach rückwärts sich wenig verbreiternd; eine Schalendepression, welche am Ventralrande einen Sinus erzeugen würde, fehlt meist vollständig oder, wenn schon eine ganz leichte Depression angedeutet erscheint (auf der Tafel bedeutend zu stark gezeichnet), so fehlt doch stets die ventrale Ausrandung. Die Schale ist meist glatt, von regelmäßigen Zuwachsstreifen bedeckt, und nur bei wenigen, besonders gut erhaltenen Exemplaren sieht man auf der Dorsalseite jeder Klappe zwei bis drei zarte Radialstreifen verlaufen (Fig. 8). Die Wirbel sind stark vorderständig (aber nicht endständig!), fast gar nicht vorragend und berühren einander. Hinter denselben liegt eine scharf begrenzte lange Area, während vor, respektive unter dem Wirbel eine ebenfalls scharf begrenzte, herzförmige, sehr tiefe Lunula eingesenkt erscheint. Die *var. Meriani Parona* unterscheidet sich nur durch die im Vergleich zur Länge bedeutend größere Höhe.

Zum Vergleiche sei nun das Schloß einer echten *Myoconcha* besprochen, und zwar wollen wir hierzu die großen Exemplare der uns vorliegenden *Myoc. lombardica Hauer* von Tolline wählen, deren Schloßapparat in den Fig. 15 und 16 derselben Tafel zur Abbildung gelangte. Wir sehen da in der rechten Klappe nur einen kräftigen wulstförmigen und gleichzeitig verlängerten Hauptzahn ziemlich parallel dem Dorsalrande und unter ihm findet sich ein Stück Schloßplatte, das am Ventralrande des Hauptzahnes wohl eine leichte grubige Einsenkung aufweist, dagegen nichts, was auch nur als Spur eines zweiten Hauptzahnes gedeutet werden könnte. Der hintere Leistenzahn am Ende der Ligamentstütze findet sich in gewohnter Weise gestaltet, und auf seiner Ventralseite sieht man das ziemlich große, aber flache hintere Muskelmal, während der vordere Muskeleindruck rechts ebenso wie links tief in die Schale eingesenkt erscheint und von dem übrigen Innenraume durch einen Wulst getrennt wird. Von den Schloßelementen tritt links wieder am deutlichsten die Alveole zur Aufnahme des rechtsseitigen Hauptzahnes in Erscheinung. Eigentliche Zähne sieht man nicht,

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

dagegen ist es nicht schwer, in den leistenförmig vortretenden Rändern der Alveole die Rudimente der ursprünglichen beiden linksseitigen Hauptzähne von *Pleurophorus* zu erkennen; aber auch diese stehen nicht in einem Winkel zum Dorsalrande, sondern verlaufen demselben vollständig parallel. Hier in der uns vorliegenden linken Valve ist auch der hintere Seitenzahn sowie die darüberliegende Zahngrube für den Gegenzahn sehr deutlich entwickelt, während die Muskelmale ihre bekannte Gestaltung bewahren.

Es zeigen sich somit im Schloßbaue von *Pleurophorus* und *Myoconcha* ganz merkbare Unterschiede. Bei *Pleurophorus* in jeder Klappe zwei divergierende Hauptzähne, die in einem Winkel zum Dorsalrande stehen, während bei *Myoconcha* rechts ein Hauptzahn, links eine Zahngrube mit leistenförmiger Begrenzung, die übrigens bei späteren Formen (ich verweise nur auf Zittels schöne *Myoc. dilatata*) noch mehr zurückgebildet sind, sich vorfinden.

Aber auch äußerlich sind die Unterschiede nicht zu übersehen. Gegenüber der länglich gestreckten oder gerundeten Gestalt der *Pleurophorus*-Arten sehen wir bei den echten Myoconchen stets dorsal konvexe, ventral konkave Formen mit deutlicher Schalendepression. Ja selbst wenn der Unterrand beschädigt sein sollte, kann, abgesehen von der Depression, der ventrale Sinus schon aus dem Verlaufe der Zuwachsstreifen mit Bestimmtheit erkannt werden. Die Area ist wie bei *Pleurophorus* langgestreckt und scharf begrenzt, dagegen fehlt bei *Myoconcha* vor, respektive unter dem Wirbel ausnahmslos die Lunula, was durch das Herabbiegen des Wirbels zum Ventralrande verursacht wird. Der Wirbel ist vorderständig bis endständig und zumeist schief nach unten gebogen.

Ich glaube, die nun beschriebenen Unterschiede sowohl im Baue der Schale als auch in der Entwicklung des Schlosses sind hinreichend charakteristisch, um eine Trennung der Genera *Pleurophorus* und *Myoconcha* mit Sicherheit durchführen zu können. Das gegenseitige Verhältnis der beiden Gattungen wäre etwa so vorzustellen, daß das paläozoische (permische) Genus *Pleurophorus* sich, wenn auch bereits etwas degeneriert, bis in die Trias fort erhielt, daß sich aber gleichzeitig — in der Trias — ein Seitenzweig anders spezialisierte und sich derart die Myoconchen entwickelten. Ich nehme somit eine direkte Abstammung der Myoconchen von irgendwelchen *Pleurophorus*-Formen an. Damit ist selbstverständlich die Zuteilung der genannten Gattungen zu zwei verschiedenen Familien ausgeschlossen.

Das Auseinanderhalten von *Pleurophorus King* und *Myoconcha Sow.* ergibt sich in Schichten, die älter oder jünger sind als Trias, da dort nur eine der beiden Gattungen auftritt, von selbst. Schwieriger ist es natürlich in der Trias, da hier beide Gattungen zum Teil nebeneinander leben und auch Zwischenformen vorkommen. Aber gerade diese Zwischenformen sind für mich ein zwingender Beweis für die genetischen Beziehungen der beiden Genera. — Von den abgebildeten Exemplaren unseres Materials sind wohl *Myoc. Maximiliani Leuchtenbergensis Klipst.* sowie *Myoc. Broilii L. Waag.* neben der als Typus beschriebenen *Myoc. lombardica Hau.* Myoconchen, über deren Zuteilung kein Zweifel aufkommen kann. Die Formen des *Pleurophorus Curionii Hau.* gehören dagegen wieder bestimmt zu dem Genus *Pleurophorus*. Als Bindeglieder zwischen beiden Gattungen können aber folgende oben beschriebene und auf Taf. XXXII abgebildete Arten angesehen werden: *Myc. Wöhrmanni L. Waag.* (Fig. 2, 4 und 17), *Myoc. recta Broili* (Fig. 3) und *Myoc. Acquatensis Parona* (Fig. 18 und 19). Diese erinnnern in ihrer gestreckten, nicht gekrümmten Gestalt an *Pleurophorus*, dennoch aber besitzen sie alle die deutliche seitliche Schalendepression und den ventralen Sinus, und wenn auch bei ihnen der Wirbel vorderständig, nicht endständig und herabgezogen ist, so fehlt doch allen die für *Pleurophorus* charakteristische Lunula. Soviel von der äußeren Gestaltung; aber auch der Schloßbau, der bei mehreren bloßgelegt werden konnte, ist ganz

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

interessant. Von *Myoconcha Wöhrmanni* konnte sowohl in der linken als in der rechten Klappe daß Schloß präpariert werden, während von *Myoc. recta* nur eine rechte Valve vorliegt, bei welcher ebenfalls eine Präparation des Schlosses möglich war. Der Schloßapparat stimmt bei beiden Arten vollkommen überein, weicht aber, trotzdem äußerlich, wie gesagt, manche Ähnlichkeit mit *Pleurophorus* vorhanden ist, hiervon in charakteristischer Weise ab. Vor allen Dingen sind alle einzelnen Elemente des Schlosses viel zarter gebaut, als man dies sowohl bei *Pleurophorus* als bei *Myoconcha* zu sehen gewohnt ist, und da der ganze Habitus des Schlosses doch mehr auf die letztere Gattung hinweist, so könnte man die beiden uns vorliegenden Arten: *Myoc. Wöhrmanni* und *Myoc. recta* nebst der von Broili neu beschriebenen *Myoc. auriculata* als subanodonte Myoconchen bezeichnen, die dann eine Mittelstellung zwischen den *Pleurophorus*-Arten und den echten Myoconchen einzunehmen hätten. Bei diesen Formen sieht man in der rechten Klappe den Hauptzahn als ein Leistchen entwickelt, das dem Dorsalrande vollständig parallel verläuft und von diesem nur durch eine ganz schmale Furche getrennt wird. Dieser Hauptzahn ist so eigentümlich gebaut, daß er gar nicht den Eindruck eines selbständigen Elements macht, indem der Vorderrand der Schale unter den Wirbel hineinzieht und eben da, leistenförmig erhöht, den besprochenen Zahn bildet, dann aber ohne Unterbrechung in der Ligamentstütze und schließlich in dem hinteren Leistenzahne seine Fortsetzung findet. Es zieht somit der vordere Schalenrand als kontinuierliche Leiste bis zum Ende des hinteren Leistenzahnes, während dorsalwärts nur der Wirbel und die Area ein wenig vorragen. Die Gliederung dieser Leiste in ihre einzelnen Elemente entsteht durch die geringe Verdickung des Hauptzahnabschnittes einerseits und durch die Erhöhung des Leistenzahnes anderseits. In der linken Klappe zieht ebenfalls der Vorderrand der Schale etwas verstärkt unter dem Wirbel durch gegen das Schaleninnere und es wird so wieder der zarte Hauptzahn gebildet, der dem Rande annähernd parallel verläuft. In beiden Klappen liegt der vordere Muskeleindruck direkt unterhalb des Wirbels; er ist ziemlich tief; da aber die Schale nicht besonders dick ist, so entspricht seiner Einsenkung eine äußerlich sichtbare geringe Aufwölbung der Schale. Nach innen ist das Muskelmal durch eine Schalenschwiele abgegrenzt.

Aus dem Gesagten dürfte zur Genüge hervorgehen, daß die subanodonten Myoconchen eine wahre Mittelstellung zwischen *Pleurophorus* und den echten Myoconchen einnehmen, daß aber trotzdem durch eine ganze Reihe von Merkmalen die nähere Verwandtschaft mit letzterer Gattung betont wird, so daß der Anschluß an dieses Genus zu rechtfertigen ist.

Fassen wir zusammen, so möchte ich von den beiden in Rede stehenden Gattungen folgende Diagnose geben:

Pleurophorus King.

Schale quer verlängert, vierseitig bis rundlich; Wirbel vorderständig, aber nicht terminal. Oberfläche glatt mit konzentrischen Zuwachsstreifen, seltener wenige nach hinten gerichtete Radialrippen. Mitunter seitlich eine ganz schwache Schalendepression, Ventralrand stets ohne Sinus. Jederseits zwei divergierende Schloßzähne und ein hinterer Leistenzahn. Vorderer Muskeleindruck klein, aber tief eingesenkt, unterhalb des Wirbels gelegen, und gegen das Schaleninnere durch eine Schwiele abgegrenzt. Hinteres Muskelmal größer und flach am Ende des Leistenzahnes. Area lang, scharf begrenzt. Lunula ebenfalls scharf begrenzt, herzförmig, schief gegen innen geneigt.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Myoconcha Sowerby.

Schale dick, vorn zumeist stark verschmälert, hinten verlängert und verbreitert. Rücken meist gebogen; seitlich deutliche Schalendepression, am Ventralrande stets deutlicher Sinus. Wirbel stark vorderständig oder terminal. Oberfläche glatt mit Zuwachsstreifen oder mit zahlreichen nach hinten gerichteten Radialrippen bedeckt. Rechts ein kräftiger Hauptzahn und ein hinterer Leistenzahn; links die Zahngrube für den rechtsseitigen Hauptzahn, deren Ränder selten zahnartig vorragen, und gleichfalls ein Leistenzahn. Vorderes Muskelmal meist neben und hinter dem Wirbel gelegen, im übrigen, wie auch das hintere Muskelmal, analog demjenigen von *Pleurophorus* entwickelt. Area lang und scharf begrenzt, Lunula fehlt.

Um nun die Verbreitung dieser beiden Gattungen etwas überblicken zu können, wurde die Literatur daraufhin durchgesehen, um festzustellen, welche von den bisher beschriebenen Arten zu *Pleurophorus*, respektive *Myoconcha* zu rechnen sind. Allerdings war eine Entscheidung nicht immer möglich, da einzelne Arten nicht selten auf bloße Steinkerne hin aufgestellt wurden und gerade in der Trias, wo ja erst die *Myoconchen* sich zu entwickeln beginnen, Zwischenformen auftreten, die nur bei sehr guter Erhaltung und genauer Untersuchung als Angehörige der einen oder anderen Gattung erkannt werden können.

Pleurophorus-Arten wurden zunächst aus dem Perm beschrieben, doch ist es unmöglich, die zahlreichen unter diesem Namen angeführten Fossilien einerseits[1]), anderseits die vielen ähnlichen Lamellibranchiaten des Paläozoikums, die unter anderen Namen beschrieben wurden, auf ihre Zugehörigkeit zu *Pleurophorus* zu prüfen, da die Schlösser derselben nur in den seltensten Fällen bloßgelegt werden konnten. Eine Verwechslung mit der jüngeren *Myoconcha* ist hier wohl nicht zu befürchten, doch finden sich ja zahlreiche Fossilien anderer Genera *(Clidophorus* etc.), die äußerlich ungemein ähnlich aussehen. In der Trias wurden ursprünglich viele echte Myoconchen als *Pleurophorus* bezeichnet, während man später wieder in das entgegengesetzte Extrem verfiel und alle ähnlichen Formen als *Myoconcha* ansprach. Nach den obigen Ausführungen ist nun vor allem *Myoc. Curionii Hauer* zu *Pleurophorus* zu zählen. Außerdem sind auch die eigentümlich skulpturierten, von J. Böhm erst neulich in seiner Arbeit: „Über die obertriadische Fauna der Bäreninsel" (kungl. Svenska Vetenskaps-Akad. Handl. Bd. 37) beschriebenen *Pleurophorus Anderssoni J. Böhm* und *Pleur. perlongus J. Böhm* zweifellos hierherzurechnen. Im übrigen möchte ich aber auch *Myoc. laevis Philippi* aus dem *Trigonodus*-Dolomit und *Myoc. Roemeri Eck* aus den Chorzomer Schichten sowie die nahestehende *Myoc. Schaurothi Tornquist* hierherzählen. Die jüngsten mir bekannten *Pleurophorus*-Arten aber wären *Pleur. angulatus Moore* und *Pleur. elongatus Moore* aus dem Rhät. Dagegen ist es mir bei Tommasis *Myoc. Taramelli* aus dem Hauptdolomit und besonders bei Madsens *Myoc. Groenlandica* aus dem Jura, die beide äußerlich etwas *Pleurophorus*-ähnlich aussehen, sehr zweifelhaft, ob dies überhaupt Bivalven aus der besprochenen Gruppe und nicht etwa *Modiola* verwandte Formen sind.

Angehörige der Gattung *Myoconcha* scheinen erst in der mittleren Trias aufzutreten, denn soweit ich aus der Literatur feststellen konnte, wurden die ältesten *Myoconcha*-Arten aus dem

[1]) So wurden angebliche *Pleurophorus*-Arten von Etheridge aus dem Karbon von Australien, von Jakovlev aus dem Donetzbecken, von Beede aus dem Karbon von Kansas beschrieben etc. etc.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Muschelkalke, und zwar zum Teil aus der germanischen Trias — *Mioc. Mülleri Gieb.* (= *Myoc. Thielani v. Stromb.*), *Myoc. Goldfussi Dunk.*, *Myoc. gastrochaena Gieb.* etc. — zum Teil aus der Trias des Bakonyer Waldes — *Myoc. gregaria Bittn.* und *Myoc. parida Bittn.* — angeführt. Aus jüngeren Schichten bis in die Kreide sind dann zahlreiche verschiedene Arten beschrieben worden, die namentlich durch ihre bedeutende Größe auffallen. Dagegen scheint sich die Plastizität der Form bei dieser Gattung sehr bald zu erschöpfen, denn es ist auffallend, daß *Myoc. Maximiliani Leuchtenbergensis Klipst.* und *Myoc. Broilii L. Waag.* in *Myoc. scabra Terqu. u. Piette* aus dem Lias von Frankreich und in *Myoc. crassa Morris u. Lycett* [1]) aus dem Großoolith Englands äußerst ähnlich gebaute und skulpturierte, nur bedeutend größere Nachfolger finden. Weiters hat es den Anschein, als ob die Anfänge der Gattung *Myoconcha* in Mitteleuropa zu suchen seien, von wo wir, wie gesagt, einige Arten bereits aus dem Muschelkalke kennen, während solche im übrigen Europa erst in jüngeren Schichten gefunden wurden. Aus dem Lias von Chile wurde ein *Myoc. Valenciennesi Bayle et Coquand* und aus den Aptschichten der Kordilleren eine *Myoc. transatlantica* von Burckhardt beschrieben; beides sind ebenfalls sehr große Formen. Die jüngsten bisher bekannten Myoconchen stammen aus der Kreide, so die genannte *Myoc. transatlantica Burck.*, *Myoc. angulata d'Orb.* aus dem Turon Frankreichs, *Myoc. cretacea d'Orb.*, *Myoc. dilatata Zitt.* etc.

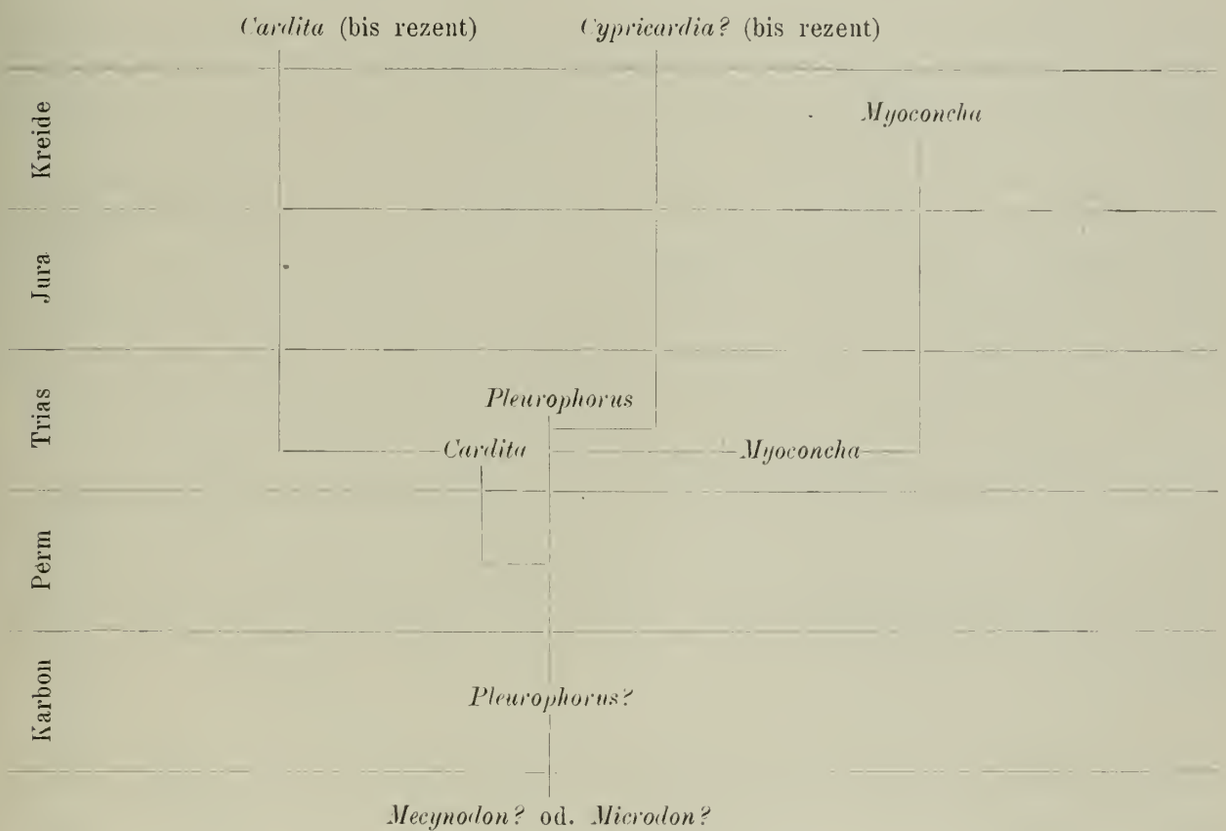
Wurde bisher der Versuch gemacht, das genetische Verhältnis von *Myoconcha* und *Pleurophorus* untereinander darzulegen, so wollen wir nun die verwandtschaftlichen Beziehungen dieser beiden Gattungen zu anderen noch einen Augenblick besprechen. Was die Abstammung von *Pleurophorus* betrifft, so hätte es mich zuweit von meinem Thema abgeführt, dies hier zu studieren, und ich will nur meiner Meinung dahin Ausdruck geben, daß man die Vorfahren von *Pleurophorus* vielleicht bei *Mecynodon Keferstein* oder bei *Microdon Conrad* zu suchen haben dürfte. Eines aber mag hier hervorgehoben werden: die nahen verwandtschaftlichen Beziehungen von *Pleurophorus King* zu *Cardita Brug.*, und zwar besonders zu jenen langgestreckten Formen, die einstmals als *Palaeocardita* zusammengefaßt wurden, eine Erscheinung, auf die bereits Philippi 1898 nachdrücklich hingewiesen hat. Nach der eingehenden Beschreibung des Schloßapparats von *Cardita crenata Goldf.* bei Bittner 1895 kann über die nahe Verwandtschaft von *Pleurophorus* zu *Cardita* wohl kein Zweifel mehr sein und die Zuweisung von *Pleurophorus* zu den Astartiden, wie wir dies bei Zittel, Fischer etc. finden, ist vollkommen berechtigt. Es besitzt ja doch *Cardita crenata*, wie Bittner gezeigt hat, in vollkommener Übereinstimmung mit *Pleurophorus* zwei divergierende Kardinalzähne und einen hinteren Leistenzahn, von den Kardinalzähnen durch eine Lücke im Schloßbaue getrennt, in jeder Klappe. Sogar die auffallende Erscheinung, daß die Zahngrube des Laterals in der linken, dagegen der Leistenzahn in der rechten gelegen ist, also diese Zähne sich umgekehrt verhalten als bei den meisten übrigen Hederodonten, wiederholt sich bei *Cardita*. Das Schloß ist somit bei beiden Gattungen ident, ebenso das Vorkommen einer Lunula, nur sieht man bei *Cardita* jedes einzelne Element bedeutend feiner spezialisiert und es liegt der Schluß nahe, daß *Cardita* bereits von den vollbezähnten permischen Pleurophoren abgezweigt hat. Trotz dieser Übereinstimmung will ich aber doch nicht soweit gehen, *Pleurophorus* direkt mit *Cardita* zu vereinigen, wie dies Deshayes (Descr. des animaux sans vertèbres, 1860, I, pag. 752) mit *Myoconcha* tat, denn die konstant auftretenden breiten Radialrippen und die gekerbten Ränder halte ich für hinreichend charakteristisch, um die Beibehaltung des Genus *Cardita Brug.* zu rechtfertigen.

[1]) Ich nenne diese bei Morris u. Lycett abgebildete Art nach diesen Autoren, da mir deren Exemplar mit dem gleichnamigen Original Sowerbys nicht ident zu sein scheint.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Schließlich sei noch *Cypricardia Lam.* (*Trapezium Megerle v. Mühlfeld*, *Libitina Schumach.*) genannt, eine Gattung, die ebenfalls auf *Pleurophorus* dürfte zurückgeführt werden müssen. Diese Beziehungen zu untersuchen, entzog sich jedoch meinem Studium.

Fassen wir zusammen, so dürfen wir als gesichertes Resultat unserer Untersuchungen den genetischen Zusammenhang von *Pleurophorus* und *Myoconcha* sowie die Abgrenzung derselben als besondere Gattungen hinstellen, ferners ist wohl die Abstammung des Genus *Cardita* von *Pleurophorus* als bewiesen zu betrachten, während das gleiche Verhältnis gegenüber *Cypricardia* vorläufig bloß als Annahme verzeichnet werden kann. Ebenso hypothetisch ist die Abstammung des Genus *Pleurophorus* von *Mecynodon Keferstein* oder *Microdon Conrad*. Es würde sich sonach das Verhältnis der einzelnen Gattungen folgendermaßen darstellen lassen.



Ich kann somit nicht mit jenen Autoren übereinstimmen, welche, wie zuletzt Philippi (1898), *Pleurophorus King* zugunsten von *Myoconcha Sowerby* aufgeben wollen, ebensowenig kann ich es aber als richtig anerkennen, die beiden genannten Gattungen in zwei verschiedenen Familien unterzubringen. Koken war meines Wissens der erste, der zwar beide genera beibehielt, dieselben aber, da er ihre innige Verwandtschaft erkannte, einer Familie, und zwar den Cypricardien zuwies (Leitfossilien 1896). Auch Bittner hat im ersten Teile dieses Buches *Myoconcha* und *Pleurophorus* nebeneinandergestellt, ohne jedoch deren gegenseitigen Beziehungen und systematische Stellung zu erörtern. Ich selbst glaube nun, daß eine eigene Familie *Cypricardiae Koken* nicht notwendig ist, sondern ich stelle diese ganze Gruppe mit den oben besprochenen verwandten Gattungen; das ist *Mecynodon Keferstein*, *Microdon Conrad*, *Pleurophorus King*, *Myoconcha Sowerby*, *Cardita Bruguière* und *Cypricardia Lamarck* zur Familie *Astartidae Gray*.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

6. Septiola Bittner.

Bittner hat im ersten Teile dieser Arbeit für die *Modiola pygmaea Münst.* das neue Subgenus *Septiola* aufgestellt und hierzu *Modiola Bittneri Vinassa de Regny* (= *Mod. subcarinata Bittner*) gestellt. Die gemeinsamen Merkmale dieser beiden Arten, welche Bittner zur Begründung des neuen Subgenus führten, werden von ihm (pag. 45 l. c.) folgendermaßen charakterisiert: „Im Innern liegt unter dem Wirbel ein Septum und auch der hintere Muskelansatz besteht aus einem erhöhten Polster, welches wie das Septum im Wirbel rauh und dunkel gefärbt ist. Der Schloßrand ist durch eine Rinne ausgehöhlt, welche wohl für das Band bestimmt war."

An unserem Stücke, einer rechten Klappe von *Septiola Bittneri Vinassa de Regny, var. carinata Broili* oder, wie ich dieselbe als neue Art bezeichnen möchte, *Septiola dreissensiformis nov. spec.*, konnte zwar das hintere Muskelmal nicht bloßgelegt werden, dagegen gelang es ein recht gutes Schloßpräparat zu erzielen. Taf. XXXIII, Fig. 22 *b* und *c*. Dieses zeigt uns die bereits von Bittner hervorgehobene Rinne längs des Schloßrandes, und zwar ist diese Rinne derart gelegen, daß das jedenfalls darin gebettete Ligament am Wirbel eine halb äußerliche Lage hatte und erst mit größerer Entfernung ein innerliches wurde. Ungemein deutlich und verhältnismäßig groß ist in der Wirbelecke die scheidewandartige Platte, welche als Trägerin des vorderen Schließmuskels fungierte; dieselbe scheint bei unserem Exemplar, so wie dies Septum von Bittner beschrieben wurde, nicht glatt sondern etwas uneben und rauh zu sein. Von der oberen hinteren Ecke dieses Septums, also auf der Seite des Schloßrandes, zieht sich ein deutlicher, wenn auch schwacher Schalenwulst, über welchem ein kleines Grübchen eingesenkt erscheint. Es ist dies ein Merkmal, das von Bittner nicht beobachtet wurde, und auch mir gelang es nicht, an dessen bedeutend kleineren Exemplaren dieses zarte Detail im Schloßbaue sichtbar zu machen. Diese auffallende Bildung des Schlosses, wie sie schon von Bittner beschrieben wurde, und die durch die neue Beobachtung der hinter dem vorderen Schließmuskel gelegenen Muskelanheftungsstelle noch mehr präzisiert wird, scheint mir die Abtrennung der betreffenden Formen nicht nur als Untergattung, sondern auch als Gattung zu rechtfertigen und ich gebrauche daher den von Bittner gegebenen Namen *Septiola* als Gattungsbezeichnung.

Bei einer so prägnanten und dabei doch so abweichenden Schloßbildung, wie sie für *Septiola* charakteristisch ist, von welcher bereits drei verschiedene Arten nebst einer Varietät bekannt wurden, liegt es nahe, nunmehr nach Verwandten, respektive Abkömmlingen in jüngeren Formationen zu suchen, denn die innigen Beziehungen zu *Modiola* liegen zu offen auf der Hand, um hierüber erst noch Worte zu verlieren. Von jüngeren Formen waren es aber vor allem die Dreyssensien, die wegen ihrer äußeren Ähnlichkeit und dem nahezu übereinstimmenden Schloßbaue mir zunächst vor Augen schwebten. Aus diesem Grunde ließ ich zum Vergleiche eine rechte Klappe von *Dreyssensia polymorpha Pallas*, Taf. XXXIII, Fig. 23 *a* und *b*, und von *Dreyssensia Rhodiensis Bnk.* Fig. 25 *a* und *b*, abbilden. *Dreyssensia* ist aber selbst ein durch Reduktion entstandenes Genus, als dessen Ahnen wohl mit Sicherheit die Kongerien angenommen werden können und das daher bestimmt nicht soweit zurückreichen kann. Es bleibt somit nur noch das *genus Congeria* selbst, das hier herangezogen werden kann.

Durch Oppenheims grundlegende Arbeit: „Die Gattungen *Dreyssensia van Beneden* und *Congeria Partsch*, ihre gegenseitigen Beziehungen und ihre Verteilung in Zeit und Raum" (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1891) wurden erst neuerdings die beiden genannten Gattungen präzis

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

charakterisiert und gegeneinander abgegrenzt. Das Ergebnis von dessen bezüglichen Untersuchungen kann dahin zusammengefaßt werden, daß, abgesehen von der großen äußeren Ähnlichkeit, die oftmals beobachtet werden kann, *Dreyssensia* und *Congeria* auch im Schloßbaue insofern übereinstimmen, als bei beiden Gattungen sowohl die Septalplatte zur Inserierung des vorderen Schließmuskels als auch die Furche zur Aufnahme des innerlichen Ligaments angetroffen wird. Bei *Congeria* tritt aber noch ein wichtiges, unterscheidendes Schloßmerkmal, im weiteren Sinne, hinzu. Es ist dies ein löffelförmiger Fortsatz am oberen hinteren Ende des Septums, der zur Aufnahme des vorderen Byssusmuskels dient (vgl. Fig, 26 *a* und *b*). Genau die gleichen Elemente finden wir aber auch schon bei unserer *Septiola dreyssensiformis* zumindest vorgebildet. Wir sehen an ihr die randliche Furche zur Aufnahme des Ligaments, wir sehen die scheidewandartige Platte zur Anheftung des vorderen Schließmuskels und schließlich konnte ja nun auch eine wulstförmige Fortsetzung des Septums und darüber eine Grube zur Anheftung des vorderen Byssusmuskels nachgewiesen werden, eine Einrichtung, die wohl von jener bei *Congeria* bloß graduell, nicht aber prinzipiell verschieden ist. Gehen wir weiter, so finden wir, daß bei *Congeria* das hintere Schließmuskelmal eingeschnürt ist und dessen vorderes verschmälertes Ende wird als Insertionsstelle des hinteren Byssusmuskels angegeben. Von den Angehörigen des Genus *Septiola* ist bei *Septiola pygmaea Münst.* ebenfalls das hintere Muskelmal bekannt geworden, erscheint aber bei Bittner, Taf. V, Fig. 5, ungenau wiedergegeben, da dasselbe noch ein wenig von Gestein verhüllt war. Durch Nachpräparation gelang es mir, dasselbe nun ganz bloßzulegen (hier neuerlich abgebildet Fig. 24), und zeigt es ganz dieselbe Gestaltung wie das hintere Muskelmal von *Congeria curvirostris Cossmann* und *Cong. subglobosa Partsch* in Oppenheims zitierter Arbeit oder wie *Congeria spathulata Partsch*, die ich zum Vergleiche mit Bittners Original zu *Septiola pygmaea* hier abbilden ließ.

Ich glaube nun, daß sich aus dem Gesagten die innigen genetischen Beziehungen zwischen *Septiola* und *Congeria* wohl evident ergeben, und wenn ich nun auch mit Oppenheim darin übereinstimme, daß die Dreyssensien durch Reduktion des vorderen Byssusmuskels aus *Congeria* hervorgegangen seien, so muß ich seiner weiteren Meinung, daß „der Zusammenhang beider (sc. Genera) mit den Mytiliden jedenfalls ein sehr lockerer" sei auf Grund meiner Untersuchungen an *Septiola* entschieden entgegentreten. Damit entfällt aber auch die Notwendigkeit, für die Gattungen *Dreyssensia* und *Congeria* Oppenheims neue Familie der Tichogoniden beizubehalten, da dieselben nun durch *Septiola* viel natürlicher mit den Mytiliden verknüpft erscheinen.

Eines mag nur der Annahme einer solchen Verknüpfung, wenigstens scheinbar, entgegenstehen, die Tatsache nämlich, daß die Kongerien der Hauptmenge nach erst im Tertiär angetroffen werden, wogegen die bisher bekannten *Septiola*-Arten der oberen Trias entstammen. Dem ist aber entgegenzuhalten, daß bereits Oppenheim o. c. als wahrscheinliche Vorfahren der Kongerien den *Mytilus membranaceus Dunker* aus dem norddeutschen Wealdengebirge und die *Congeria styriaca Rolle* nennt, die den vielleicht noch vortertiären Ligniten von St. Britz bei Ober-Skallis in Südsteiermark entstammt. Durch diese beiden Formen wäre aber die Verknüpfung eine weit innigere. Weiters kann man aber wohl als bestimmt aussprechen, daß weitere genaue Untersuchungen ähnlicher indifferenter *Modiola*-Arten, häufig bei Bekanntwerden des Schloßbaues auch wieder neue *Septiola*-Arten liefern werden. Ohne Kenntnis des Schlosses mußten und müssen selbstverständlich all diese Formen zu *Modiola* gestellt werden und dadurch ist auch die Entwicklungsreihe der Gattung *Septiola* noch verhüllt.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

7. Gervilleia aut.

Edentula nov. gen.; Gervillella nov. gen.; Angustella nov. subgen.; Gervilleia Defr. subgen. emend. Waag.

Zu der Gattung *Gervilleia* werden sehr verschiedene Formen gestellt, deren gemeinsame Merkmale hauptsächlich der Besitz einer bandförmigen Area mit mehreren Ligamentgruben, das Vorhandensein eines vorderen und hinteren Ohres und von Leistenzähnen sowie die schiefe Schale ausmachen. Bei dieser nur allgemeinen Ähnlichkeit der zu *Gervilleia* gezogenen Arten ist es von vornherein wahrscheinlich, daß unter diesen wieder einzelne Gruppen sich würden als Gattungen oder Untergattungen abgrenzen lassen. Der erste Versuch wurde in dieser Hinsicht von Laube 1865 unternommen, der für *Gervilleia Joannis Austriae Klipst.* die Gattung *Hoernesia* aufstellte. Whitfield[1]) gründete 1866 für eine sehr langgestreckte *Gervilleia* aus New Jersey die Untergattung *Gervilliopsis*. 1891 folgte dann F. Frech, der Hauers *Perna Bouéi* absondern zu sollen glaubte und hierfür die Untergattungsbezeichnung *Odontoperna* einführte. Gleichzeitig verwies er aber darauf, daß *Gervilleia angusta Goldf.* durch ihre komprimierte solenähnliche Gestalt „viel mehr Eigentümlichkeiten" aufweise als selbst *Hoernesia* und folgerichtig müßte dieselbe auch von *Gervilleia* abgesondert werden. Den Ausführungen Frechs gegenüber führte dann Wöhrmann in seiner Arbeit „Die Raibler Schichten" (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1893, Bd. XLIII, pag. 657—659) aus, daß die Einführung der neuen Untergattung *Odontoperna* für *Perna Bouéi Hau.* nicht zu Recht bestehe, sondern daß diese Art als *Gervilleia* aufgefaßt werden müsse. Auch Bittner kam 1901 in seiner Bakonyer Arbeit anläßlich seiner Beschreibung von *Gervilleia Bouéi var. obliquior* zu dem gleichen Ergebnisse. Dagegen vertritt Frech in seiner Studie „Über *Gervilleia*" (Zentralblatt 1902, pag. 609—620) sowie auch 1904 in seiner Bakonyer Arbeit (pag. 43—45) seinen alten Standpunkt, daß *Odontoperna* als Untergattung wohl begründet sei und aufrechterhalten werden müsse.

Um nun in diese hier aufgerollten Fragen eindringen zu können, mußte wohl auf die ursprüngliche Charakterisierung der Gattung *Gervilleia* zurückgegangen werden. Dieselbe wurde 1820 von Defrance anläßlich der Beschreibung von *Gervilleia solenoides* aufgestellt (Dict. des sciences naturelles, T. 18, pag. 505) und später von Deslongchamps (Rec. Soc. Linn. Calvados I, pag. 126) sowie durch d'Orbigny (Paléont. franç. terr. cret. III, pag. 480) erweitert und gefestigt, und man hat sich seither gewöhnt, die d'Orbignyschen Ausführungen als Originaldiagnose anzusehen, die ich deshalb in der Grünewaldtschen[2]) Übersetzung hierhersetzen möchte. „Eine ungleichseitige Muschel, oval, dreieckig, schief oder verlängert und ungleichklappig. Die obere (linke) Schale ist die gewölbtere. In jeder Schale zwei Muskeleindrücke. Der hintere breit, oval, schräg, der Breite nach in der Mitte liegend, der andere in der Mundgegend, unter dem Schloß, oft zweilappig, in einer besonderen, mehr oder weniger ausgezeichneten Vertiefung. Das Ligament äußerlich, vielfach in Segmente geteilt, die in querstehenden Gruben an der Schloßfläche liegen, welche, je nach den Arten, von verschiedener Breite ist. Das Schloß aus einer veränderlichen Zahl schräger oder längsgestellter Zähne bestehend, die innerhalb der Ligamentfläche liegen und sich wechsel-

[1]) Robert P. Whitfield: *Brachiopoda* and *Lamellibranchiata* of the Raritan clays and Greensand Marls of New Jersey. pag. 73.

[2]) M. v. Grünewaldt: Über die Versteinerungen des schlesischen Zechsteingebirges. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., III. Bd., 1851, pag. 241—277.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

seitig aufnehmen. Die Schloßgegend bildet eine gerade Linie, in vordere und hintere Ausbreitungen (Ohren) verlängert, wie bei *Avicula*. Die Ausbuchtung der unteren (rechten) Schale zur Aufnahme der Byssus fehlt meist. Die Schale scheint aus zwei Substanzen gebildet gewesen zu sein, einer hornig kalkigen fibrösen äußerlich und einer perlmutterartigen innerlich. Die Gervillien sind äußerst veränderlich in ihrer äußeren Form, im Detail ihrer Schloßzähne und den Ligamentgruben."

Im Anschlusse an diese Diagnose sei nun die Einteilung der Gervillien nach den Ausführungen Frechs hierhergesetzt.

„*A. Gervilleia Defr.* 1820 s. str. Mit Schloß und Seitenzähnen; Schale schräg verlängert, wenig ungleichklappig, ältere Formen dünnschalig, mit wenigen Ligamentgruben (= *Bakewellia aut.*, Zechstein-Muschelkalk), jüngere Formen dickschalig, nach dem Zahnbau in natürliche Gruppen gegliedert:

a) $\frac{3}{3}$ — $\frac{2}{2}$ kräftige Schloßzähne, $\frac{2}{1}$ — $\frac{1}{1}$ kräftige Seitenzähne. Vorderer Muskeleindruck rückgebildet.

1. Gruppe der *Gervilleia aviculoides.*

Schale schräg, Jurakreide (*G. anceps*, *G. Deekei*).

2. Gruppe der *Gervilleia angusta.*

Schale sehr stark verlängert, acht- bis zwölfmal so lang wie hoch (das heißt Verhältnis der Schalenlänge zur mittleren Höhe). St. Cassian (*G. angulata*).

b) Zähne sehr zahlreich, ohne deutlichere Gliederung, die ganze Länge des Schloßrandes begleitend. Vorderer Muskeleindruck vorhanden.

3. Gruppe der *G. Hartmanni Goldf.*

Schale schräg-rhombisch. Zähne gekörnt. Jura.

4. Gruppe der *G. solenoides Goldf.*

Schale sehr stark verlängert (ähnlich 2), Zähne wie 3. Obere Kreide.

B. *Subgenus Odontoperna Frech.* Seitenzähne und vorderer Muskeleindruck fehlen. Schloßzähne $\frac{2}{1}$ schwach entwickelt. Die dicke Schale rhombisch. Trias: *G.* (*O.*) *Bouéi* und wahrscheinlich *Gervilleia exilis Stopp. sp.* Hauptdolomit.

C. Subgenus *Hoernesia Laube.* Eine Querscheidewand (Zahnstütze) unter den Schloßzähnen. Zahl der Ligamentgruben schwankend (1 bis mehrere). Schalen gedreht, sehr ungleichklappig, die rechte flach deckelförmig, die linke gewölbt, schief verbogen, Muschelkalk (*H. socialis, subglobosa*) bis Raibler Schichten (*H. bipartita* und *Joannis Austriae*, die neuerdings wieder getrennt werden)."

Der Anlaß für mich, auf die Systematik der Gervillien zu sprechen zu kommen, war das Vorhandensein der wenigen *Gervilleia*-Arten im vorliegenden Material. Es kann daher nicht meine Aufgabe sein, das von Frech aufgestellte System einer eingehenden Kritik zu unterziehen, vielmehr will ich den Anlaß bloß benutzen, um an Frechs Studie einzelne Bemerkungen zu knüpfen. Bevor ich aber an die in dieser Arbeit beschriebenen *Gervilleia*-Arten anknüpfe, seien einige Worte über die vielumstrittene *Gervilleia Bouéi* hier gesagt. Ich muß gestehen, daß mir die Gründe, welche Frech für die Abgrenzung seines Subgenus *Odontoperna* vorbringt, nicht zwingend erscheinen, denn das Fehlen der Seitenzähne glaube ich, sofern nur überhaupt Zähne vorhanden sind, bei

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

einem diesbezüglich so variablen Geschlechte nicht als generisches Merkmal ansehen zu können, wenn alle übrigen Merkmale mit dem Typus von *Gervilleia* übereinstimmen sollten. Frech führt aber außerdem das Fehlen des vorderen Muskeleindruckes als ebenfalls für sein Subgenus charakteristisch an, und diesbezüglich möchte ich wieder dem Bedenken Ausdruck geben, ob diese Eigenschaft wohl konsequent vorhanden sein mag, was einerseits bei der ziemlich schwierigen Feststellbarkeit dieses Merkmales nicht leicht nachzuweisen sein dürfte, während anderseits bei der Zugehörigkeit der Gervilleien zu den Anisomyariern auch eine individuelle Verkümmerung des vorderen Muskels möglich erscheinen muß. Die Dicke der Schale endlich kann schon gar nicht als generisches Merkmal bewertet werden, nachdem ja, wie allgemein bekannt, dickschalige Gervilleien in jüngeren Formationen ganz häufig angetroffen werden und *Gerv. Bouéi* also nur die erste in dieser Reihe vorstellen würde.

Ich konnte somit nicht die volle Überzeugung gewinnen, daß die Abtrennung des Subgenus *Odontoperna* auch wirklich berechtigt sei. Dagegen teile ich die Auffassung Frechs bezüglich der systematischen Stellung von *Hoernesia*, ebenso wie mir die Einziehung des Kingschen Genus *Bakewellia*, wie dies seit Grünewaldt von vielen Autoren gefordert wird, vollkommen gerechtfertigt erscheint.

Den Anlaß, mich mit der Systematik von *Gervilleia* zu beschäftigen, gab mir, wie bereits gesagt, das Vorkommen von mehreren Arten dieser Gattung in den Frombachtuffen. Es fiel mir auf, daß an von Broili abgebildeten Arten zwar stets die bandförmige Area mit den Ligamentgruben, niemals aber zahnförmige Elemente sichtbar waren. Mit vieler Mühe gelang es mir nun, an unseren Exemplaren von *Gervilleia planata Broili* und *G. lateplanata nov. sp.* das Schloß genau zu präparieren, aber von Schloßzähnen war auch nicht eine Spur zu entdecken. Diese Tatsache führt zu dem Resultat, daß die beiden genannten *Gervilleia*-Arten nicht nur in keine der Frechschen Gruppen eingeteilt werden können, sondern daß sie nicht einmal zu *Gervilleia* weiterhin werden gestellt werden können. — Zahnlose Gervillien! Man denkt da naturgemäß sofort an *Perna*, aber auch hiermit ist eine Vereinigung nicht möglich, schon aus dem äußerlichen Grunde, weil unsere Formen ein, wenn auch nur rudimentäres Ohr erkennen lassen. Es ist somit zweifellos notwendig, für die in Rede stehenden Arten eine neue Gattung zu begründen, welche ich *Edentula nov. gen.* nennen will. Leider sind von diesem Genus in unserem Material nur rechte Klappen vorhanden, weshalb keine erschöpfende Diagnose gegeben werden kann.

Edentula. Dünnschalig, ziemlich gleichklappig (?), flach, schief bis oval oder schinkenförmig. Vorn ein kleines Ohr, rückwärts ein breiter Flügel. In jeder Klappe zwei Muskelmale; das vordere sehr klein, nahe dem Wirbel gelegen, das hintere groß, subzentral (?). Ligamentarea geradlinig, ziemlich breit, bandförmig lang, liegt in der Ebene der Schale und ragt in das Schaleninnere frei vor, erst an dem distalen Ende legt sie sich dem Schalenrande an. Bandgruben auf der Area nicht sehr zahlreich; gegen den Wirbel hin gedrängter und schmäler, gegen das Ende spärlicher und viel breiter, meist nach oben abgerundet. Schloß und Seitenzähne fehlen. Vorn unter dem Wirbel ist die Schale mehr weniger eingestülpt und, wo sie sich wieder gegen außen wendet, ausgerandet, für den Austritt des Byssus. Typus *Edentula lateplanata mihi* und *Edentula planata Broili sp.*

Aus dem Gesagten geht wohl zur Evidenz hervor, daß *Edentula* sich viel inniger an *Perna* als an *Gervilleia* anschließt, und es kann somit meines Erachtens kaum mehr ein Zweifel darüber bestehen, daß *Edentula* als direkter Vorläufer von *Perna* anzusehen ist. Sind ja doch die Unter-

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

schiede zwischen beiden Gattungen nur sehr gering und bestehen im wesentlichen darin, daß *Perna* dickschaliger ist, mehr und schmälere Ligamentgruben auf der Area trägt und niemals ein vorderes Ohr erkennen läßt. Die Unterschiede gegen *Gervilleia* sind dagegen viel bedeutender, denn das Fehlen jeglicher Bezahnung, das Vorhandensein des Byssusausschnittes und die Lage der Ligamentarea in der Schalenebene sind Merkmale, die niemals bei *Gervilleia* angetroffen werden. Denn wenn es in der zitierten Diagnose auch nur heißt: „Die Ausbuchtung der unteren (rechten) Schale zur Aufnahme des Byssus fehlt meist", so ist meines Wissens bisher doch noch keine unzweifelhafte *Gervilleia aut.* (nicht *Defr.*) — mit Ausnahme der Gruppe der *Gerv. solenoides* — bekanntgemacht worden, die einen deutlichen Byssusausschnitt erkennen ließe. Geradezu auffallend dagegen ist die Übereinstimmung von *Edentula* mit *Perna* in einem Punkte, nämlich in der Schaleneinstülpung am Vorderrande, unterhalb des Wirbels und in der Ausbildung der Byssusöffnung. Mir liegt zum Vergleiche die Schale einer rezenten *Perna ephippium Lamk.* vor (vgl. Taf. XXXIV, Fig. 18). Bei dieser Art sieht man in der linken Klappe, wie unter dem Wirbel die Schale eingestülpt, der Rand dieses Stulpes aber wieder nach außen umgebogen wird, und erst am Ende dieses nach außen umgeschlagenen Schalenstückes sitzt die Öffnung zum Durchtritt des Byssus. Durch die Schaleneinstülpung aber wird eine Art Brücke hergestellt, welche unterhalb des Wirbels den vorderen Schalenrand mit dem Vorderende der Ligamentarea verbindet, derart, daß unter dieser Brücke noch ein enger Gang oder Kanal, der gegen die Wirbelspitze zieht, offen bleibt. Genau dieselbe Bildung, nur in etwas schieferer Lage zur Schloßlinie, sehen wir auch bei *Edentula lateplanata,* so daß ich zu deren Charakterisierung nichts mehr hinzuzufügen brauche. An *Edentula planata* ist die eben skizzierte Entwicklung der Schaleneinstülpung und des Byssusausschnittes nicht so gut zu erkennen — sie machen den Eindruck, als ob sie etwas obliteriert wären — aber im Zusammenhalte mit *Edentula lateplanata* sind die einzelnen Elemente immer noch zu entziffern und besonders die winzige Öffnung des zur Wirbelspitze führenden Ganges ist unzweifelhaft festzustellen. Schließlich sei noch hervorgehoben, daß bei beiden vorliegenden Arten von *Edentula* die Ligamentarea nach rückwärts nicht bis an das Ende des oberen Schalenrandes zu reichen scheint, sondern früher erlischt. Es wäre dies eine Eigenschaft, die ebenfalls an manche Arten von *Perna* erinnert.

Ich halte die Festlegung des Genus *Edentula* für wichtig, nicht nur weil hierdurch die Gliederung der vielgestaltigen Gattung *Gervilleia* vermehrt wird, sondern auch deshalb, weil sie mir geeignet scheint, auf die Abstammung der, vielleicht polyphyletischen Gervilleien Licht zu werfen. In dieser Beziehung erscheint mir das Vorhandensein der breiten Ligamentgruben, besonders im Zusammenhalte mit der letzten langen Grube, von Bedeutung, da mir dieselben darauf hinzuweisen scheinen, daß die Ahnen der Gervilleien wohl unter den Formen mit einfach bandförmigem Ligament zu suchen sein dürften, und zwar würde ich diesbezüglich an *Myalina*-ähnliche Vorfahren denken, bei welchen neben einer homologen äußeren Form auch Rudimente eines vorderen Ohres und das Vorhandensein eines Byssusausschnittes bekannt sind. Vielleicht ist es aber noch richtiger auf Kittls[1]) nahestehende Gattung *Promyalina* zurückzugreifen. Danach wäre eine Abstammungsreihe *Myalina* (oder *Promyalina*)—*Edentula*—*Perna* anzunehmen. Die Umbildung des Ligaments müßte dann so vorgestellt werden, daß bei *Myalina* die ganze Bandarea von elastischem Ligament bedeckt wurde, während das unelastische Ligament bloß die dorsale Kommissur überbrückte. Bei den späteren Formen aber erlangte dieses unelastische Ligament immer mehr dorso-ventrales Wachstum, so daß es auch, abwechselnd mit dem elastischen Ligamente, die Bandarea stellenweise überwucherte. Bei

[1]) E. Kittl: Geologie der Umgebung von Sarajevo, pag. 690. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. LIII, 1903

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Edentula blieben noch ziemlich große Reste des bandförmigen elastischen Ligaments erhalten, während bei *Perna* bereits das Abwechseln ganz schmaler Ligamentsäulen beobachtet wird. Die in der Entwicklung von *Perna ephippium Lk.* beobachteten Zähne brauchen der eben gemachten Annahme nicht unbedingt zu widersprechen, denn einesteils können die als vordere (Kardinal-) Zähne gedeuteten Elemente als der bloße Beginn der Überbrückung des Raumes unter der Wirbelspitze betrachtet werden und anderseits kommen hintere Leistenzähne vereinzelt auch bei *Myalina* vor, wie die Beobachtungen an dem Schlosse von *Myalina confraterna Barr. sp.* erwiesen haben, so daß man letztere embryonale Eigenschaft von *Perna* auch als Hinweis auf einen Myalinenahnen ansehen könnte. Es sei aber noch ausdrücklich darauf hingewiesen, daß die eben ausgesprochene Ansicht des Zusammenhanges zwischen *Myalina* und *Edentula* eine bloße Vermutung ist, denn das vorhandene Material, besonders von *Edentula*, ist noch viel zu gering und zu wenig systematisch verarbeitet, um auch nur mit einiger Sicherheit ein Urteil abgeben zu können. Sollte jedoch meine Vermutung stichhältig sein, so müßte für die *Bakewellia-Gervilleia*-Reihe eine getrennte Entwicklung angenommen werden, mit einem älteren Ursprunge. Doch auch in dieser Reihe könnten sich *Perna*-ähnliche Formen entwickelt haben, worauf vielleicht die zweifach verschiedene Formung des *Perna*-Schlosses, die durch Reis[1]) bekanntgemacht wurde, hinweisen könnte, oder es würde eine eingehendere Untersuchung und das Bekanntwerden neuer Arten, Beziehungen zu den Inoceramen[2]) erkennen lassen.

Anschließend daran seien noch einige Worte über die systematische Stellung von *Gervilleia angulata* und *Gerv. angusta* hier gesagt. Frech hat ja, wie bereits erwähnt, schon im Jahre 1891 darauf hingewiesen, daß diese Formengruppe „viel mehr Eigentümlichkeiten" besitze als zum Beispiel *Hoernesia*. In desselben Autors kleiner Skizze „Über *Gervilleia*" 1902, deren Einteilung voranstehend in extenso wiedergegeben wurde, sehen wir dann diese Formen als „Gruppe der *Gervilleia angusta*" als gleichwertig der „Gruppe der *Gervilleia aviculoides*" ausgeschieden. Ich möchte nun aber, auf Frechs erste Bemerkung zurückkommend, es doch für angezeigt halten, für die „Gruppe der *Gervilleia angusta*", ebenso wie dies für *Hoernesia* geschah, eine eigene Untergattungsbezeichnung einzuführen, als welche ich den Namen ***Angustella*** vorschlage. Diese Untergattung würde sonach Formen umfassen, deren Schalen stark verlängert sind, so daß ihre Länge acht- bis zwölfmal soviel beträgt als die mittlere Höhe. Das hintere Ohr ist selbständig entwickelt, im Umrisse deutlich vorragend; das vordere Ohr erscheint durch eine Furche deutlich von der Schale abgesetzt. Vorn ist die Schale nach innen eingestülpt und unter dem Wirbel ist eine deutliche Byssusöffnung vorhanden. Kardinalzähne fehlend oder rudimentär, hintere Leistenzähne: in jeder Klappe einer vorhanden. Bandarea nach hinten sich verschmälernd und mit nur wenigen Ligamentgruben. Ein großer Schließmuskel am hinteren Flügelende, ein kleinerer in der Vertiefung der Wirbelspitze.

Bittner hat 1895 der Vermutung Ausdruck gegeben: „Vielleicht ließen sich *Gervilleia*

---

[1]) O. Reis: Das Ligament der Bivalven, pag. 198–201 (Jahreshefte des Vereins f. vaterl. Naturkunde i. Württemberg, Jahrg. 1902, Bd. 58, pag. 179–291).

[2]) Man vergleiche hierzu den äußerlich noch sehr *Perna*-ähnlichen *Inoceramus fragilis Hill.* Taf. XL. Fig. 4 in: Robert T. Hill: Geography and Geology of the black and grand Prairies (U. S. Geol. Surv. Annual Report 1899–1900, part. VII).

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

angusta und Verwandte in das Genus *Gervilliopsis Whitfield* [1]) einreihen." Die Formenübereinstimmung ist nun allerdings eine auffallende; die oben gegebene Charakteristik läßt sich fast vollkommen auch auf *Gervilliopsis* anwenden und als charakteristischer Unterschied kann bloß das Auftreten der zahlreichen schräggestellten gekörnten Schloßzähne angesehen werden. Trotz dieser außerordentlichen Ähnlichkeit glaube ich aber doch nicht genetische Beziehungen zwischen *Angustella* und *Gervilliopsis Whitf.* annehmen zu können, sondern wie ich *Angustella* für einen Seitenzweig der „Gruppe der *Gervilleia aviculoides*" ansehe, so glaube ich in *Gervilliopsis* einen Seitenzweig der „Gruppe der *Gervilleia Hartmanni*" sehen zu sollen. Die gestaltliche Übereinstimmung wäre sonach nur ein „Isodimorphismus", wie es Frech, einen krystallographischen Kunstausdruck übertragend, benennt, um die Tatsache, daß in verschiedenen Gruppen die gleiche Schalenform wiederkehrt, kurz zu bezeichnen.

Nun wurde aber der Name *Gervilliopsis* zu unrecht gegeben, worauf bereits Frech in seiner Studie „Über *Gervilleia*" hinwies, denn die Whitfield'sche Art ist generisch von *Gervilleia solenoides Defr.* nicht zu trennen, die gerade der Typus der Gattung *Gervilleia* ist. Es ist somit kein Zweifel, daß die langgestreckten *Angustella*-ähnlichen, aber mit zahlreichen gekörnten Zähnen versehenen Formen, für welche Whitfield den Namen *Gervilliopsis* einzuführen suchte, unbedingt die Bezeichnung *Gervilleia Defr.* beizubehalten haben. Diese Erkenntnis hat aber eine Schwierigkeit im Gefolge, nämlich die, daß somit der Name *Gervilleia* bloß einem Seitenzweige jener Formengruppe verbleiben kann, die man als *Gervilleia aut.* zu bezeichnen sich gewöhnt hat, und daß somit der Hauptstamm, die eigentliche Gattung einen neuen Namen bekommen sollte, und ich schlage hierfür den Namen ***Gervillella*** vor, so daß diese Gattung auch fernerhin zu Ehren des französischen Naturforschers Gerville benannt bleiben mag. Zu *Gervillella* rechne ich aber erstens die „Gruppe der *Gervilleia aviculoides*", welche alle schrägen Formen mit wenigen kräftigen Schloß- und Seitenzähnen vom Perm bis in die Kreide (also auch *Bakewellia King*) umfaßt, und zweitens die „Gruppe der *Gervilleia Hartmanni*", welcher die schräg-rhombischen Formen mit zahlreichen schrägen gekörnten Zähnchen aus Jura und Kreide angehören. Diese beiden Gruppen brauchen nicht schärfer, etwa durch Aufstellung einer neuen Untergattung voneinander geschieden zu werden, denn wie die Untersuchungen von H. Credner in seiner Studie „Über die Gervillien der Triasformation in Thüringen" [2]) sowie neuerlich die Beobachtungen von W. Benecke [3]) an dünnschaligen Exemplaren von *Ger. Hartmanni* gelehrt haben, besteht zwischen den beiden Gruppen ein inniger Zusammenhang.

Fassen wir zusammen, so haben wir in der Gattung *Gervillella*, welche vom Perm bis in die Kreide reicht, zwei Gruppen zu unterscheiden: 1. Gruppe der *Gervillella aviculoides*, 2. Gruppe der *Gerv. Hartmanni*, welche mit den ebenso bezeichneten Gruppen Frechs übereinstimmen. Von der ersten Gruppe löst sich in der Trias ein Seitenzweig los, den ich als Subgenus *Angustella* bezeichnet habe (= Frechs Gruppe der *Gerv. angusta*), während der parallele Seitenzweig, der sich in der Kreide von der zweiten Gruppe trennt, die Bezeichnung *Gevilleia Defr.* weiter führen muß

[1]) Rob. P. Whitfield: *Brachiopoda* and *Lamellibranchiata* of the Raritan Clays and Greensand Marls of New Jersey, 1886, pag. 73.

[2]) Neues Jahrbuch, Jahrgang 1851, Stuttgart, pag. 641—657 m. 1 Taf.

[3]) E. W. Benecke: Die Versteinerungen der Eisenerzformation von Deutsch-Lothringen und Luxemburg, pag. 126 ff. Abhandl. z. geolog. Spezialkarte v. Elsaß-Lothringen. Neue Folge. Heft VI, Straßburg 1905, mit Atlas von 59 Tafeln.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

(= Frechs Gruppe der *Gerv. solenoides*). Dazu kommt dann noch als Untergattung *Hoernesia Laube*, die jedenfalls auch an die erste Gruppe angeschlossen werden muß, ebenso wie *Odontoperna Frech*, deren Abtrennung als Untergattung ich jedoch nicht als notwendig anerkennen kann.

8. Die sogenannten „zahnlosen Spondyliden".

Es sind besonders die zahnlosen Spondyliden, welche uns hier interessieren, jene Formen, die ursprünglich alle als *Terquemia Tate* (= *Carpenteria Desl.*) zusammengefaßt wurden. Mit der Untersuchung der hierhergehörigen Arten hat sich 1898 Philippi im ersten Teile seiner „Beiträge zur Morphologie und Phylogenie der Lamellibranchier" [1]) beschäftigt und hat nachgewiesen, daß die zahnlosen Spondyliden in die folgenden vier Gruppen geteilt werden müssen.

„1. Formen mit schmaler, *Spondylus*-ähnlicher Ligamentgrube, tiefer rechter, flacher bis konkaver linker Klappe und groben, hin und wieder dichotomierenden Rippen, selten glatt. Bisher mit Sicherheit nur im Jura bekannt. *Terquemia.*

2. Formen mit breiter, austernähnlicher Ligamentgrube, tiefer rechter flacherer, aber noch konvexer linker Klappe. Grobe, oft sogar sehr grobe, dichotomierende Rippen. Die Mehrzahl der sogenannten „Austern" der deutschen Trias (*O. difformis, decemcostata*), vielleicht auch einige Formen der alpinen Trias (*O. montis caprilis*).

3. Formen mit mäßig breiter, austernähnlicher Ligamentgrube, die linke Klappe meist tiefer als die rechte. Vorn und hinten deutlich ausgebildete Ohren. Skulptur besteht aus dichtstehenden Rippen erster und zweiter Ordnung. Zechstein — deutsche Trias. *Prospondylus.*

4. Formen mit ziemlich schmaler Ligamentgrube, tiefer rechter und flacher linker Klappe. Berippung durchaus spondyloid. Unter sämtlichen vier Untergruppen steht diese *Spondylus* am nächsten. Bisher nur aus St. Cassian bekannt. Gruppe der *Terquemia? obliqua Mstr. sp.*"

Die Gruppe 1, *Terquemia sensu stricto*, erscheint bereits durch die Originaldiagnose, die Eudes-Deslongchamps von seiner Gattung *Carpenteria* in „Essai sur les Plicatules fossiles des terrains du Calvados" [2]) gab und die ja nur wegen Vergriffenheit des Namens *Carpenteria* 1867 von Tate in Woodwards Manual in *Terquemia* umbenannt wurde, ganz entsprechend umgrenzt. Ebenso wurde die Gruppe 3 bereits vor der Publikation Philippis von Zimmermann (l. c.) als selbständig erkannt und hierfür der Name *Prospondylus* eingeführt. Bittner zog dann in seiner Bakonyer Arbeit (1901) aus den Resultaten Philippis die weiteren Konsequenzen, indem er die Berechtigung von dessen Gruppe 2 darlegte und hierfür die Bezeichnung *Enantiostreon* einführte, gleichzeitig aber nachwies, daß die Einbeziehung von *Ostrea montis caprilis Klipst.* nicht zu Recht bestehe, sondern daß dies eine echte Auster sei.

Es verblieb sonach nur noch die vierte Gruppe Philippis, die durch *Terquemia? obliqua Mstr. sp.* repräsentiert sein sollte. Diese Gruppe wurde von Philippi selbst am wenigsten präzis gegen *Terquemia s. str.* abgegrenzt und wenn wir Philippis Charakterisierung der Gruppe 1 und 4 miteinander vergleichen, so finden wir kaum einen hinreichenden Grund, die beiden getrennt zu halten. An einer vorangehenden Stelle, an der er das Vorkommen doppelter Schalensubstanz bei *Terqu. obliqua* nach Bittner hervorhebt, fügt er allerdings hinzu: „ob sie (sc. *Terqu. obliqua*)

[1]) Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1898, pag. 613 ff.

[2]) Memoires de la Société linnéenne de Normandi. Vol. XI, Paris 1860.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

aber direkt mit *Terquemia* zu vereinigen sind, ist mir angesichts der nicht übereinstimmenden Skulptur und gewisser Unterschiede im Schloßbau immerhin fraglich". Das Vorkommen eines *Terquemien*-Restes in meinem Material, der in mancher Beziehung an *Terqu. obliqua* erinnerte, veranlaßte mich nun, die Berechtigung von Philippis Gruppe 4 einer Untersuchung zu unterziehen.

Tatsächlich lassen sich nun greifbare Unterschiede zwischen *Terquemia s. str.* und Philippis Gruppe 4, die ich diesem Autor zu Ehren ***Philippiella*** nennen will, feststellen. Auf die verschiedene Skulptur wurde von Philippi ja hingewiesen, daß nämlich *Terquemia* von „groben, hin und wieder dichotomierenden Rippen" bedeckt sei und nur selten glatt angetroffen werde, während *Philippiella* „spondyloide Berippung" erkennen lasse. Die Skulptur allein würde aber wohl kaum zur generischen Absonderung von *Terqu. obliqua* genügen, da ja bekanntlich die Berippung bei diesen Fossilien äußerst variabel ist. Was nun aber die Unterschiede im Schloßbau betrifft, so scheinen mir dieselben wirklich ziemlich charakteristisch zu sein. Bittner hebt bereits bei Beschreibung seiner rechten, festgewachsenen Klappe hervor: „Unter den Seitenwinkeln des Ligamentfeldes erscheinen die Ecken beiderseits leicht ausgehöhlt, was an die großen seitlichen Zahngruben der Unterklappe von *Spondylus* erinnert." Diese ausgehöhlten Ecken deuten aber wohl zweifellos darauf hin, daß auch *Terqu. obliqua* beiderseits des Wirbels kleine Öhrchen besitzt, denn nicht nur an unserem im speziellen Teile beschriebenen *Prospondylus sp.* finden sich die gleichen ausgehöhlten Ecken, die die Innenseite der Ohren darstellen, sondern auch die als Figur 1 und 4 bei Zimmermann wiedergegebenen inneren Abdrücke von *Prospondylus Libeanus* lassen das gleiche erkennen. Sehen wir uns nun daraufhin auch die linken Klappen von *Terqu. obliqua* an, so zeigen uns schon die Abbildungen bei Bittner, daß auch hier unter den Seitenwinkeln des Ligamentfeldes schmal-dreieckige Felder existieren, die hier im Gegensatze zur rechten Klappe etwas erhaben sind und auf welchen zum Unterschiede von der übrigen Schale nichts von einer Skulptur bemerkbar wird. Ich glaube, daß somit darüber kaum ein Zweifel existieren kann, daß *Philippiella* ebenso wie *Prospondylus* eine geohrte *Terquemia* ist und daher von dieser Gattung getrennt gehalten werden muß.

Philippiella umfaßt danach Formen von ovaler bis schief-ovaler Gestalt mit breitem niedrigen Ligamentfeld und ziemlich schmaler Ligamentgrube. Die rechte festgewachsene Klappe ist mehr weniger gewölbt, die linke flach. Vorn und hinten ein schmales, aber deutliches Ohr; Berippung spondyloid.

Außer *Terquemia obliqua Münst.* wären, soweit man dies aus Abbildungen und Beschreibungen, ohne Kenntnis der Orginale, entnehmen kann, wahrscheinlich auch die anderen von Bittner von St. Cassian beschriebenen Terquemien hierherzuzählen, wie *Terquemia spondylina Bittn.*, *Terqu. angustula Bittn.* und *Terqu. Cassiana Münst.*, denn alle diese scheinen die spondyloide Berippung und die schmalen Ohren erkennen zu lassen. Ebenso möchte ich *Terquemia (?) lata Kilpst.* bei Broili hierherzählen, wenigstens die Orginale zu Fig. 6 und 7 auf Taf. XXII, während betreffs Zugehörigkeit des großen Exemplars (Fig. 8) noch Zweifel gestattet sind.

Philippiella läßt sich durch die Erkenntnis von dem Auftreten spondyloider Berippung und dem Vorhandensein eines vorderen und hinteren Ohres viel inniger als bisher an *Spondylus* und *Prospondylus* anschließen. Letztere Gattung unterscheidet sich aber von *Philippiella* dadurch, daß ihre Schale gegen den Schloßrand erheblich vorgezogen erscheint, ferner durch die dadurch bedingte bessere Ausbildung der Ohren, dann durch die abweichende Art der Berippung und endlich durch die bei den beiden Gattungen entgegengesetzt auftretende größere Wölbung der Klappen.

Die „zahnlosen Spondyliden" würden also nach Philippi in die vier Untergruppen: *Terquemia*

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Tate, *Enantiostreon Bittn.*, *Prospondylus Zimm.* und *Philippiella L. Waag.* zerlegt werden müssen. Es liegt nun die Versuchung nahe, für ebendiese vier Gattungen der zahnlosen Spondyliden eine eigene Familie zu begründen, doch stehen dem einige Bedenken gegenüber, nämlich daß diese vier Gruppen nicht durchweg innige verwandtschaftliche Beziehungen aufzuweisen haben dürften.

Als älteste Gattung wäre nach unseren jetzigen Kenntnissen *Prospondylus* anzusehen, welche als *Prospondylus Libeanus* bereits aus dem Zechsteine bekannt ist, weiters aber als *Prospondylus comptus Goldf.* (nach Philippi) auch noch in der deutschen Trias auftritt. *Philippiella* erscheint ebenfalls in der Trias; echte *Spondylus*-Arten werden erst im Jura gefunden. Ob nun diese drei Gattungen in der genannten Reihenfolge voneinander abstammen oder ob *Philippiella* und ebenso *Spondylus* wieder als Seitenzweige der von *Prospondylus* ausgehenden Entwicklungslinie anzusehen sind, das läßt sich wohl noch kaum diskutieren. Zweifellos scheint es mir nur zu sein, daß zwischen den genannten drei Gattungen innigere verwandtschaftliche Beziehungen existieren, so daß wir hier eine Entwicklung zahnloser Formen zu kräftig bezahnten annehmen müßten.

Von den vier Gruppen Philippis bliebe aber in dieser Zusammenstellung die zweite Gruppe, die von Bittner mit dem Namen *Enantiostreon* belegt wurde, noch unberücksichtigt, da mir diese Gruppe weniger innige Beziehungen zu den besprochenen drei Gattungen aufzuweisen scheint. Ebenso wurde auch *Terquemia*, von der doch die ganze Einteilung ausging, aus dem gleichen Grunde noch aus der Diskussion fortgelassen. Dagegen scheint es mir sehr wahrscheinlich, daß *Enantiostreon* als Vorläufer von *Terquemia* sich wird erweisen lassen, und daß weiters auch *Placunopsis* an diese Gruppe anzuschließen ist. Anderseits dürfte von *Enantiostreon* eine andere Entwicklungslinie zu *Plicatula* hinüberführen und dieser Gruppe wieder *Pseudoplacunopsis* zuzuweisen sein. Dabei greife ich zum Teil auf die Ansichten Bittners im 1. Teile dieser Arbeit (pag. 215) zurück, der bereits auf die Beziehungen von *Placunopsis* zu *Terquemia* und anderseits von *Pseudoplacunopsis* zu *Plicatula* hinwies.

Aus dem Gesagten mag wohl hervorgehen, daß die Zusammenfassung der vier von Philippi unterschiedenen Gruppen der „zahnlosen Spondyliden", das sind: *Prospondylus Zimm.*, *Philippiella L. Waag. Terquemia Tate* und *Enantiostreon Bittn.*, zu welchen mit gleichem Rechte *Placunopsis Morris u. Licett* als fünfte Gruppe hinzugerechnet werden könnte, zu einer Familie kaum den natürlichen Verhältnissen entsprechen würde, sondern daß hierdurch das verschiedenemal auftretende Merkmal der Zahnlosigkeit willkürlich herausgegriffen würde. Danach müßte ja ebensogut *Dimyopsis Bittn.*, deren nahe Beziehungen zu *Dimya* schon im Namen ausgedrückt erscheint, als zahnlose spondylidenartige Formengruppe den oben besprochenen Gattungen angefügt werden.

Im voranstehenden wurde im Sinne von Bittner auch *Placunopsis* den zahnlosen Spondyliden angefügt, obgleich man diese Gattung bisher unter den Anomiiden aufzuzählen gewohnt war. Diese Zuteilung wurde aber schon des öfteren angezweifelt, und zwar aus dem einfachen Grunde, weil das bezeichnendste Merkmal der Anomiiden, die Durchbohrung der Schale, an *Placunopsis* niemals nachgewiesen werden konnte. Im übrigen zeigen sich aber viele Beziehungen zu den Spondyliden. So ist zum Beispiel *Placunopsis* rechtsschalig aufgewachsen ebenso wie *Plicatula* und Bittner (I. Teil, pag. 216) hebt daran anschließend hervor, „und der Unterschied würde sich in dieser Hinsicht darauf reduzieren, daß bei *Plicatula* die rechte oder angeheftete Klappe die tiefere, respektive gewölbtere, die linke oder freie Klappe die Deckelklappe ist, während bei *Placunopsis* die gewölbtere Klappe die freie, die flachere oder Deckelklappe die angeheftete sein soll". Aber gerade bei festgewachsenen Klappen ist die größere oder geringere Wölbung oft stark variabel und Bittner selbst beschreibt ja auch eine *Terquemia* (*Philippiella*) *Cassiana* mit fast flacher

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Unterklappe, während das gleiche für *Prospondylus* geradezu charakteristisch ist. Es ist somit ersichtlich, daß *Placunopsis* jedenfalls besser bei den Spondyliden als bei den Anomiiden untergebracht werden kann.

Die Frage nach den Vorfahren der besprochenen Formengruppen kann derzeit wohl noch nicht beantwortet werden, ich möchte aber mit Bittner ebenfalls die Dimyiden als sehr altertümliche Formen ansehen, unter deren Vorläufern wohl auch die Stammform der Spondyliden zu vermuten sein dürfte.

Schließlich sei noch hervorgehoben, daß mir die Ansicht Frechs, die er in „Die devonischen Aviculiden Deutschlands“ [1]) ausspricht, wonach *Prospondylus* einfach ein *Hinnites* sei und die Zimmermannsche Gattung eingezogen werden müsse, sehr wohl bekannt ist. Diese Auffassung stützt sich im wesentlichen darauf, daß *Prospondylus* keine Zähne besitzt und auch die Skulptur und äußere Form mit den Hinniten des Muschelkalkes übereinstimme. Ich kann jedoch dieser Ansicht Frechs nicht beipflichten, da mir mit Zimmermann der Mangel des Byssusausschnittes und die Gestalt des Bandfeldes, respektive der Bandgrube dagegen zu sprechen scheinen. Was aber die Zahnlosigkeit betrifft, so müßte überhaupt, nach der Auffassung Frechs, die ganze Gruppe der zahnlosen Spondyliden von der Familie *Spondylidae Gray* losgelöst werden.

[1]) Abhandl. z. geol. Spezialkarte von Preußen, Bd. IX, Heft 3, pag. 204. Berlin 1891.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Alphabetisches Verzeichnis der Gattungen und Arten.

(NB. In kursiver Schrift gedruckte Zahlen beziehen sich auf jene Seiten, auf welchen die Beschreibung der betreffenden Arten, respektive die Charakteristik der betreffenden Gattungen gegeben wurde.)

Seite

Aetheria 154
Augustella nov. subgen. 98—99, *170*
„ *angulata Münst.* . . *98*
Anodonta 154
Arcidae, Lam. . . . . . 99—104
Arca Tirolensis Broili 120
Arcoptera Bittner . . . 101—104
„ *ampla* 103, 120
„ *areata Broili 103,* 120, 124
„ *elegantula, var. tenella Bittner* 102
„ *lateareata* . . 103, 120
„ (?) *nov. sp.* *104*
„ *Schlosseri nov. sp. 102,* 124
„ *vixareata Broili* 101, 120
„ *cf. vixareata Broili 101,* 102, 103, 124
Astartidae Gray. . . . . . 77—84
Astartopis Richthofeni Stur . . 77
Aviculidae Lam. . . . . . 87—94
Avicula Klein . . . . . 88—93
„ *arcuata Münst.* . 118, 123
„ *aspera* 91
„ *Bittneri Frech* 90
„ „ *v. Wöhrm.* . . 90
„ *cardiiformis Münst. 88,* 117, 118, 123
„ *caudata Stopp.* . 89, 118
„ *decipiens Sal.* 89
„ *? difficilis Bittner* . . 92
„ *? efflata Broili* . *91,* 118
„ *efflata, var. major Broili* 92
„ *Frechii Bittner* . . 89, 90

Seite

Avicula cf. Frechii Broili . 89, 117
„ *Frechii Holzapfel* . . 90
„ *Friderici nov. nom.* . . 90
„ *Kokeni Wöhrm. 91,* 111, 118, 123
„ *Loomisi Broili* 118
„ *pannonica Bittner* . . 89
„ *cf. pannonicae Bittn. 89,* 117, 118
„ *prosslincnsis Broili* . . 118
„ *Salomoni Broili* . 88, 118
„ *Seissiana Broili* . *90,* 118
„ „ *var. surrecta nov. var.* *90*
„ *Sturi Bittner* 89
„ *Tofanae Bittn.* . 118, 123
Aviculopecten M'Coy. . . . 93—94
„ *Bittneri nov. sp. 93,* 118, 119, 124
„ *Katzeri Bittn.* 93, 124
Badiotella concentrica Broili . . 119
„ *gracilis Broili* . . . 119
„ *subpunctata Broili.* . 119
Bakewellia King 167, 168, 170, 171
Bittueria efflata Broili *91*
Cardinia 153, 154
„ *concinna* 132
„ *elongata* 132
„ *hybrida Stutch.* . 130, 132
„ *Listeri Agass.* 130, 131, 132
„ *problematica Klipst.* 16, 23
Cardita Brug. 77, 162, 163
„ *crenata Goldf. 77,* 121, 122, 162

Seite

Cardita elegans Klipst. . . . 75
„ (?) *rugosa Klipst.* . . 6
Carpenteria Desl. 172
Cassianella Beyr. . . . . 87—88
„ *Beyrichii* . . . 88, 118
„ *bidorsata* . . . 87, 88
„ *decussata Münst.* 118, 121, 123
„ *Dieneri nov. sp. 87,* 117, 118, 123
„ *gryphaeata Münst.* . 118
„ *planidorsata Münst. 87,* 118
„ *tenuistria Münst.* . . 118
Castalia 154
Clidophorus Hall 155
Coelopis affinis Laube *78*
„ *localaris Bittn.* . . . 78
Congeria Partsch 164, 165
„ *curvirostris Cossmann* 165
„ *spathulata Partsch* . . 165
„ *styriaca Rolle* . . . 165
„ *subglobosa Partsch* . . 165
Corbis Mellingi Hauer 84
Costatoria nov. subgen. . . . 149
Cryptina Raibliana Boué . . . 49
Cucullaea Lam. 101
„ *impressa Münst.* 120, 124
„ *Scissiana Broili* . . 120
„ (*? Macrodon*) *cf. Tschapitana Broili* . . *101,* 120
Cuspidaria sp. 121
Cypricardia Lam. 163
„ *Rablensis Gredler* . 20

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Seite

Dreissensia van Beneden . 164, 165
„ *polymorpha Pallas* . 164
„ *Rhodiensis Buk.* . . 164
Edentula nov. gen. . . 96–97, *168*
„ *lateplanata nov. sp. 97*, 168, 169
„ *cf. planata Broili 96*, 97, 168, 169
Elegantinia nov. subgen. . . . 149
Enantiostreon Bittn. . . 172, 174
Fimbria Mellingi Hauer . . . 84
Gervilleia aut. . . 96–99. 166–172
„ *Defr.* 166, 171
„ *anceps* 167
„ *angulata Münst. 98*, 119, 121, 124, 167
„ *angusta Goldf.* 98, 99, 166, 167, 170, 171
„ *angusta, var. major* . 99
„ *ariculoides* 167, 170, 171
„ *Bouéi Hau.* 97, 166, 167, 168
„ *Bouéi, var. obliquior Bittn.* 166
„ *Deekei* 167
„ *ensis Bittner* 99
„ *exilis Stopp.* 167
„ *Hartmanni Goldf.* 167, 171
„ *Joannis Austriae Klipst.* 166
„ *latealata Broili* . . . 120
„ *lateplanata nov. sp. 97*, 117, 119, 168
„ *aff. musculosa Stopp.* 119
„ *Paronai Broili* . *98*, 119
„ *planata Broili 96*, 97, 119, 168
„ *Rothpletzi Broili* . . 119
„ *Sancti Galli Stopp.* . 98
„ *solenoides Defr.* . . 166
„ *solenoides Goldf.* 167, 169, 170, 171
Gervillella nov. gen. . . . 98, *171*
„ *cf. Paronai Broili* . *98*
Gervilliopsis Whitfield 97, 166, 171
Gonodon Schafh. 84–85
„ *astartiformis* . . . 84, 85
„ *Mellingi Hauer* . . . *84*
Heminajas Neumayr . . . 36–49, *140—144*, 149
„ *Balatonis Frech sp.* . 143
„ *fissidentata aut.* 36–41

Seite

Heminajas fissidentata, Wöhrm. 41–42, 117, 121, 122, 141, 142, 143
Heminajas Geyeri nov. sp. 46–48, 142, 143
„ *Geyeri, var. lata nov. var. 48–49*, 142, 143
„ *Wöhrmanni nov. sp. 42–44*, 142, 143
„ *Wöhrmanni, var. Neumayri nov. var. 44–46*, 121, 142, 143, 153
„ *Wöhrmanni, var. Broilii nov. var.* . *46*, 117, 121, 142, 143
Himnites 175
Hoernesia Laube . . 166, 167, 168
„ *bipartita Merian* 120, 121, 167
„ *Joannis Austriae* . . 167
„ *socialis* 167
„ *subglobosa* 167
Hoferia compressa Broili . . . 120
„ *duplicata Münst.* . . 120
„ *simplex Bittner* . . . 102
Joannina nov. gen. . . . *94–96*
„ *Joannae nov. sp. 94*, 118, 124
„ *triptycha Kittl.* . . . 96
Leda sulcellata Wissm. . . . 105
Leviconcha nov. subgen. . . . 149
Libitina Schumach. 163
Limidae Orb. 108
Lima Brug. 108
„ *angulata Münst.* . . *108*, 119
„ *punctata Münst.* 108
„ *subpunctata Orb.* . *108*, 119
„ *Zitteli Broili* . . . *108*, 119
Lucinidae Desh. 84–85
Lucina mutabilis 134, 157
Lyrodon Kefersteini Goldfuss . 49
„ *Okeni Eichwald* . . 49, 54
Macrodon Lycett. 99–101
„ *Beyrichii v. Stromb.* . 100
„ (*Cucullaea*) *imbricarius Bittn.* 100, 120, 121, 124
„ (*Cucullaea*) *aff. imbricarius Bittner* . . *100*
„ *imbricarius, var tener nov. var.* *101*
„ *Klipsteini Broili* . . 120
„ *Laubei Broili* . . . 120

Seite

Macrodon pseudavicula Bittner . 100
„ *scaber nov. sp.* . *99*, 117, 120, 124
„ *solitarius Bittner* 100, 124
„ *strigilatus Münst.* . . 100
„ *triasinus Römer* . . 100
Mecynodon Keferst. . . . 162, 163
Microdon Conr. 162, 163
Modiola Bittneri Vin. d. Reg. 86, 117, 120, 164
„ *Bittneri, var. carinata Broili* 120, 164
„ *pygmaea Münst.* 86, 120, 164
„ *subcarinata Bittn.* . . 164
„ *subcarinata, var. carinata Broili* . . . 85, 86, 117
Muelleria 154
Mutela 154
Myalinidae Frech . . . 94–96
Myalina 169
„ *bilsteinensis Roem.* 95, 124
„ *confraterna Barr.* . . 170
Mycetopus 154
Myoconcha Sow. . 78–84, 158–163
„ *Acquatensis Parona* 81, *82*, 159
„ *angulata d' Orb.* . . 162
„ *auriculata Broili* 120, 160
„ *Bassanii Tommasi* 81, 82
„ *Broilii nov. sp.* . *78*, 117, 120, 123, 159, 162
„ *Brunneri Hauer* . . 80
„ *crassa Morris u. Lycett* 162
„ *cretacea d' Orb.* . . 162
„ *Curionii Hau.* . 155, 156
„ *cf. Curionii Hauer* 120, 156
„ *curvata Broili* . *83*, 120
„ *dilatata Zitt.* . . . 162
„ *gastrochaena Gieb.* . 162
„ *Goldfussi Dunk.* . . 162
„ *gregaria Bittn.* . . . 162
„ *Groenlandica Madsen* 161
„ *laevis Philippi* . . . 161
„ *lombardica Hauer 83*, 158, 159
„ *lombardica, var. breris Parona* 84
„ *lombardiea, var. costata Parona* . . 79

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Seite
Myoconcha Maximiliani Leuchtenbergensis Klipst. 78, 79, 117, 120, 123, 159, 162
„ *Mülleri Gieb.* . 80, 162
„ *parvula v. Wöhrm.* 80, 81, 117, 120
„ *pavida Bittn.* . . . 162
„ *recta Broili* 81, 120, 159, 160
„ *retroflexa Broili* 83, 120
„ *Roemeri Eck* . . . 161
„ *scabra Terqu. u. Piette* 162
„ *Schauroth Tornqu.* . 161
„ *Taramelli Tommasi* . 161
„ *Thielaui v. Stromb.* 80, 162
„ *transatlantica Burckh.* 162
„ *Valenciennesi Bayle et Coquand* 162
„ *Wöhrmanni nov. sp.* 80, 117, 120, 159, 160
Myophoria Bronn. . . 49—77, *144*
„ *acuticostata Broili* 76, 121, 147
„ *alutacea Goldf.* . . 148
„ *Balatonis Frech* 140, 141, 142
„ *Balsamoi Stopp* . . 146
„ *cardissa W. Waag.* . 146
„ *cardissoides Alb.* . . 146
„ *Caroli Rivai Tonm.* 147
„ *Chenopus Laube* . . 147
„ *circularis Beush.* . . 145
„ *cloacina Quenst.* . . 146
„ *costata Zenk* . 146, 147
„ *curvirostris v. Seeb.* . 147
„ *Darwasana Bittner* . 146
„ *decussata* 76, 121, 122, 141, 147
„ *elegans Dunk.* . . . 147
„ *elongata Gieb.* . . . 146
„ „ *Wissm.* 36, 39, 41, 42
„ *fallax v. Seeb.* . . . 147
„ *fissidentata aut.* 36—41, 117, 140, 141, 143, 144
„ *Goldfußi v. Alb.* . . 147
„ *Gornensis Varisco* . 69
„ *harpa* . . . 76, 146, 147
„ *Haueri Parona* . 32, 37
„ *Holzapfli Beush.* . . 145
Seite
Myophoria inaequicostata Klipst. 147
„ *inflata Emmr. em. Beneckc* 147
„ *inflata A. Roemer* . 146
„ *insigais Kon.* . . . 146
„ *Johannis Beush.* 148, 149
„ *Kahleubergeusis Beush.* 146
„ *Kefersteini Münster* 49—75, 117, 121, 122, 123, 146
„ *Kefersteini Münst., forma typica* . . 70
„ *Kefersteini, var. formalis nov. var.* . 64, 65, 66, 68, 69, 70, 71, 121
„ *Kefersteini, var. Gornensis Varisco* . 69, 70
„ *Kefersteini, var. lombardica nov. var.* 69, 70
„ *Kefersteini, var. multiradiata, nov. var.* . 64, 66, 67, 69, 70
„ *Kefersteini, var. nuda, nov. var.* . 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70 71, 74, 121
„ *Kefersteini, var. Oken Eichw.* 66, 68, 70, 71, 121
„ *Kefersteini, var. perversa nov. var.* 68, 69, 70
„ *Kefersteini, var. tenuis, nov. var.* . . 64, 70
„ *Kokeni Bittn.* 77, 121, 147
„ *laevigata Goldf.* 74, 146
„ *lineata Mstr.* . . . 147
„ *minor Beush.* . . . 146
„ *Nathorsti Dames* . . 147
„ *Okeni Eichwald* . 52, 53, 54, 58
„ *orbicularis Goldf.* . . 146
„ *ornata Münst.* 75, 121, 147
„ *ornata, var. postera nov. var.* . . 76, 117, 121, 147
„ *ovalis Keferst.* . . . 145
„ *ovata Goldf.* 144, 145, 146
„ *ex aff. ovatae Goldf.* 146
„ *peregrina Beush.* . . 146
„ *pes anseris Schloth.* 50, 51, 54, 55, 73, 74, 75, 146
„ *pes anseris, var. keuperina Compter* . . 75
Seite
Myophoria Pesarinae Tomm. . 147
„ *picta Lepsius* . . . 147
„ *praecox W. Waag.* . 146
„ *praeorbicularis Bittn.* 146
„ *proharpa Frech* . . 147
„ *prolixa Tomm.* . . . 146
„ *Proteus Beush.* . . . 145
„ *Raibliana Boué* 52, 53, 54, 55, 56
„ *Raibliana, var. turgida Compter* . . . 75
„ *rhomboidea Goldf.* . 148
„ *Roemeri Beush.* . . 146
„ *Saudbergeri Stur* 57, 73, 74, 75, 146
„ *schwelmensis Beush.* . 148
„ *simplex v. Schloth* . 146
„ *Struckmanni Stromb.* 74, 146
„ *subelegans W. Waag.* 147, 149
„ *sublaevigata Beush.* . 145
„ *subrotunda Bittn.* . 147
„ *Tenuei Dames* . . . 147
„ *transrhenana Beush.* 145
„ *transversa Bornem.* 51, 52, 53, 55, 56, 57, 73, 74, 146
„ *truncata Goldf.* . . 146
„ *Urd Joh. Böhm* . . 147
„ *vestita v. Alb.* . . . 147
„ *Volzi Frech* 147
„ *vulgaris* 52, 53, 73, 74, 146
„ *Whateleyae Buch* . . 147
„ *Wöhrmanni Bittn.* . 147
Myophoriopis v. Wöhrm. . 77, 154
„ *Richthofeni Stur* . 77, 121, 122
Mysidioptera Salomon . . 109—114
„ *acuta Broili* 110, 119
„ *ambigua Bittn.* . 112, 119, 124
„ *angusticostata Broili* . . 109, 119
„ *aviculaeformis Broili* 119
„ *Bittneri Broili* 112, 119
„ *Cainalli Stopp.* . . 113
„ *carinata nov. sp.* 113, 117, 119
„ *compressa Broili* . 119

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Seite
Mysidioptera crassicostata Broili 109, 119
„ (*Pseudacesta nov. subgen.*) *Dieneri nov. sp.* . *113*, 117, 119, 124
„ *elongata Broili 111*, 119
„ *Emiliae Bittner* . *109*, 113, 119
„ *Emiliae, var. intermedia nov. var.* . *109*, 117, 119
„ *globosa Broili* 112, 119
„ *gracilis Broili* 112, 119
„ *incurvostriata Gümb.-Wöhrm.* . 109, 110, 119, 121, 124
„ *interrupta Broili* . 119
„ *intertexta Bittn.* 119, 124
„ *Laczkói Bittner* 109, 110
„ *latifissa Broili* . 119
„ *marginata Broili* . 119
„ *multistriata Broili* 119
„ *obliqua Broili* 112, 119
„ *obscura Bittn. 112*, 113, 117, 118, 119, 124
„ *planata Broili* . . 119
„ *Readi Broili 111*, 119
„ *rotunda Broili* 112, 119
„ *spinigera Bittn.* 110, 111
„ *spinigera, var. acuta Broili* *110*
„ *striata Broili* . . 119
„ *Wöhrmanni Sal.* . 112, 119, 124
Mytilidae Lam. . . . . 85—86
Mytilus Maximiliani Leuchtenbergensis Klipst. . . 79
„ *membranaceus Dunker* . 165
„ (*Septifer*) *praeacutus Klipst.* . . . 120, 123
Nuculidae Gray. . . . . 104—105
Nucula elegans Wissm. 105
„ *elliptica Goldf.* 104
„ *strigilata Goldf.* 120, 121, 124
„ *subobliqua Orb.* . 105, 120, 121, 124
„ *tenuilineata Klipst.* . . 105
„ *? tenuis Klipst.* 104
Odontoperna Frech . 166, 167, 168

Seite
Opis Defr. 78
„ *affinis Laube* . . . *78*, 121
„ *Hoeninghausii Klipst.* . . 78
„ *ladina Bittn.* 78
„ *Laubei Bittn.* 78
„ *locularis Bittn.* 78
„ *triptycha Kittl* . . 96, 124
Ostreidae Lam. 116
Ostrea Lin. 116
„ *calceoformis Broili* . . *116*, 120 124
„ *decemcostata* 172
„ *difformis* 172
„ *Lipoldi Bittner* . 116, 124
„ *montis caprilis* . . . 172
Oxypteria nov. subgen. . . . *93—94*
„ *Bittneri nov. sp.* . . *93*
Pachycardia Hau. 6—15, 149—152, 153, 154
„ *Haueri* (*Mojs.*) *Wöhrm.* . . 7, 12
„ *Plieningeri Broili* 14, 117
„ *rugosa Hauer 6—15*, 117 121, 122, 123, 144, 149 150, 151
„ *rugosa Hauer, var. Haueri* (*Mojs.*) *Wöhrm.* . *12*, 121
„ *rugosa Hauer, var. Plieningeri Broili 14*, 15, 117, 121, 150, 151
„ *rugosa Hauer, var. subanodonta Bittner 13*, 14, 15, 117, 121, 151
„ *Zitteli* (*Klipst.*) *Bittner* . . . 13, 123
Palaeocardita 162
Palaeoneilo Hall. . . . . 104—105
„ *elliptica Goldf. 104*, 120
„ *lineata Goldf.* 104, 120, 121, 124
„ *praeacuta Klipst.* . 120, 121, 124
„ *cf. tenuilineata Klipst. 105*, 117, 118, 120
Pectinidae Lam. . . . . 105—107
Pecten Klein . . . . . 105—107
„ (*Velopecten*) *Arthaberi nov. sp.* . . . *105*, 117, 118, 124

Seite
Pecten asperulatus Bittn. . 105, 106
„ *cf. auristriatus Münst.* . 118
„ *Broilii Philipp* 105
„ *Cislonensis Polifka* . . . 105
„ (*Chlamys*) *decoratus Klipst. 107*, 117, 118
„ *Desiderii Bittn.* 107
„ *devonicus Frech* 92
„ *fassaensis Philipp* . . . 105
„ *inaequialternans Parona* . 105
„ *cfr. Landranus Bittn.* . 118
„ *aff. nodulifer Bittner* . . 118
„ *predazzensis Philipp* . . 105
„ *stenodyctius Salomon* . . 105
„ *subalternicostatus Bittn.* . 105
„ *subalternans d'Orb.* 105, 106, 118, 121, 124
„ *subdemissus Münst.* . . 118
„ *tubulifer Münst.* . 107, 118
„ *undiferus Bittn.* . . . 118
„ (*Entolium*) *Zitteli v. Wöhrm. 107*, 118, 124
Pergamidia Eumenea Bittn. 95, 124
Pernidae Zittel . . . . . 96—99
Perna 168, 169, 170
„ *Bouéi Hauer* 166
„ *ephippium Lmk.* . 169, 170
Phaenodesmia Bittn. 105
„ *Laubeana Bittn.* . *105*, 120
Philippiella nov. gen. *173*
Pinna Tommasii v. Wöhrm. . . 120
Placunopsis 174, 175
Pleuronectites devonicus Frech . 92
Pleurophorus King . . . 154—163
„ *Anderssoni J. Böhm* 161
„ *angulatus Moore* . 161
„ *complanatus W. Waag.* 155
„ *costatus Brown* . 155
„ *Curionii Hau. 156*, 159
„ *Curionii, var. Meriani Parona* 156, 158
„ *elongatus Moore* . 161
„ *perlongus J. Böhm* 161
Plicatula 174
Promyalina Kittl 169
Prospondylus Zimm. 114—115, 172, 173, 174, 175
„ *comptus Goldf.* . 174

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Seite
Prospondylus crassus Broili . . 119
„ *Libeanus* . . 173, 174
„ *palliatus Broili* . 119
„ *sp.* *114*, 173
„ *Zimmermanni Broili* 115, 119
Protopis triptycha Kittl . . . 96
Pseudacesta nov. subgen. . 113—114
„ *Dieneri nov. sp. 113*, 117
Pseudoplacunopsis 174
Pterinea bilsteinensis Roem. . . 96
Rhaetidia Zitteli Bittn. 121
Rhenania nov. subgen. 149
Schafhäutlia Cossm. . . . . . 84—85
„ *astartiformis Münst.* 121, 122, 123
„ *Mellingi Hauer 84*, 121, 123
„ *rostrata Münst.* 121, 123
„ *? rudis Bittn.* 121, 123
Schizodus King . . 148—149, 154
„ *compressus W. Waag.* 148
„ *obscurus Sow.* 148
„ *pinguis W. Waag.* . 148
Septiola Bittner . 85—86, 164—165
„ *Bittneri Vin. d. Reg.* 86, 117, 120, 164
„ *dreyssensiformis nov. sp. 85*, 117, 120, 164, 165
„ *pygmaea Münst.* 86, 120, 164, 165
„ *subcarinata, var. carinata Broili* . 85, 86, 117
Spatha 154
Sphaeriola Mellingi Hauer . . 84
Spondylidae Gray . . . 114—115
Seite
Terquemia Tate . . 172, 173, 174
„ *angustula Bittn.* . . . 173
„ *Cassiana Münst.* 173, 174
„ *(?) lata Klipst.* 120, 173
„ *(?) obliqua Münst.* 120, 172, 173
„ *spondylina Bittn.* . . 173
Trapezium Meyerle v. Mühlfeld 163
Trigonia 154
„ *Kefersteini Münst.* . . 49
Trigoniidae . . . . . 6—77
Trigonodus . . 15—36, 127—140, 152—154
„ *Balsamoi Parona* 36, 37, 41, 129
„ *Bittneri nov. sp. 27—30*, 128, 129, 131, 137, 138
„ *? breridens nov. sp. 34*, 128, 129
„ *carniolicus Bittn. 30—32*, 128, 129, 138
„ *carniolicus Bittner, var. lata nov. var. 32—33*, 128, 129
„ *costatus Wöhrm.* 15, 16, *18—20*, 120, 123. 127, 129
„ *cristonensis Meek.* . 129
„ *Dieneri nov. sp. 33—34*, 128, 129
„ *Hornschuhi Berger* 127, 128
„ *intermedius nov. sp. 26*, 27, 123, 128
„ *Judicensis Nelli* . . 129
„ *minutus Wöhrm.* 37, 43, 127, 129
Seite
Trigonodus orientalis Bittner 128, 129
„ *(?) postrablensis Frech* 129
„ *praeco Philippi* . . 128
„ *problematicus Klipstein 23—26*, 120, 121, 123, 127, 129, 130, 131, 132, 138
„ *productus Whiteaves* 129
„ *Rablensis Gredler* . 16, *20—23*, 120, 122, 123, 127, 128, 144
„ *sp. ex. aff. Rablensis Gredl. 34—36*, 123, 128
„ *Sandbergeri v. Alberti* 127, 128
„ *Sandbergeri Alberti, var. dalmatina nov. var.* . . . *127*, 129
„ *Sandbergeri Tommasi* 36, 37, 44, 45
„ *Serianus Parona* . 127
„ *superior Loretz* 35, 128, 129
„ *Vaceki nov. sp. 35—36*, 123, 128
Tropiphora nov. subgen. . . . 149
Unio Phill . . 135—140, 153, 154
„ *Dockumensis Simpson* . . 138
„ *Dumblei Simpson* 138
„ *graciliratus Simpson* . . 138
„ *Grimmeri Bittn.* . . *136*, 138
„ *? problematicus Klipstein* 16, **23**, 27
„ *subplanatus Simpson* . . 138

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Erdbergstraße 3.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Tafel XXV.

Fauna der Pachycardientuffe.

Lamellibranchiaten der Gattung *Pachycardia.*

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Tafel XXV.

Fig. 1. *Pachycardia rugosa Hauer, var. Haueri (Mojs.) Wöhrm.* pag. 12. Original Hauers. Fundort: Schlern.

Fig. 2—3. *Pachycardia rugosa Hauer, var. Haueri (Mojs) Wöhrm.* pag. 12. Vom Schlern.

Fig. 4—8. *Pachycardia rugosa Hauer, var. Haueri (Mojs.) Wöhrm.* pag. 12. Aus den Pachycardientuffen des Frombaches. Fig. 7 läßt einen Übergang zur *var. Plieningeri Broili* erkennen.

Fig. 9—11. *Pachycardia rugosa Hauer, var. Plieningeri Broili* pag. 13 und 14. Aus den Pachycardientuffen des Frombaches.

Fig. 12. *Pachycardia rugosa Hauer, forma typica* pag. 8 ff. Aus den Pachycardientuffen des Frombaches.

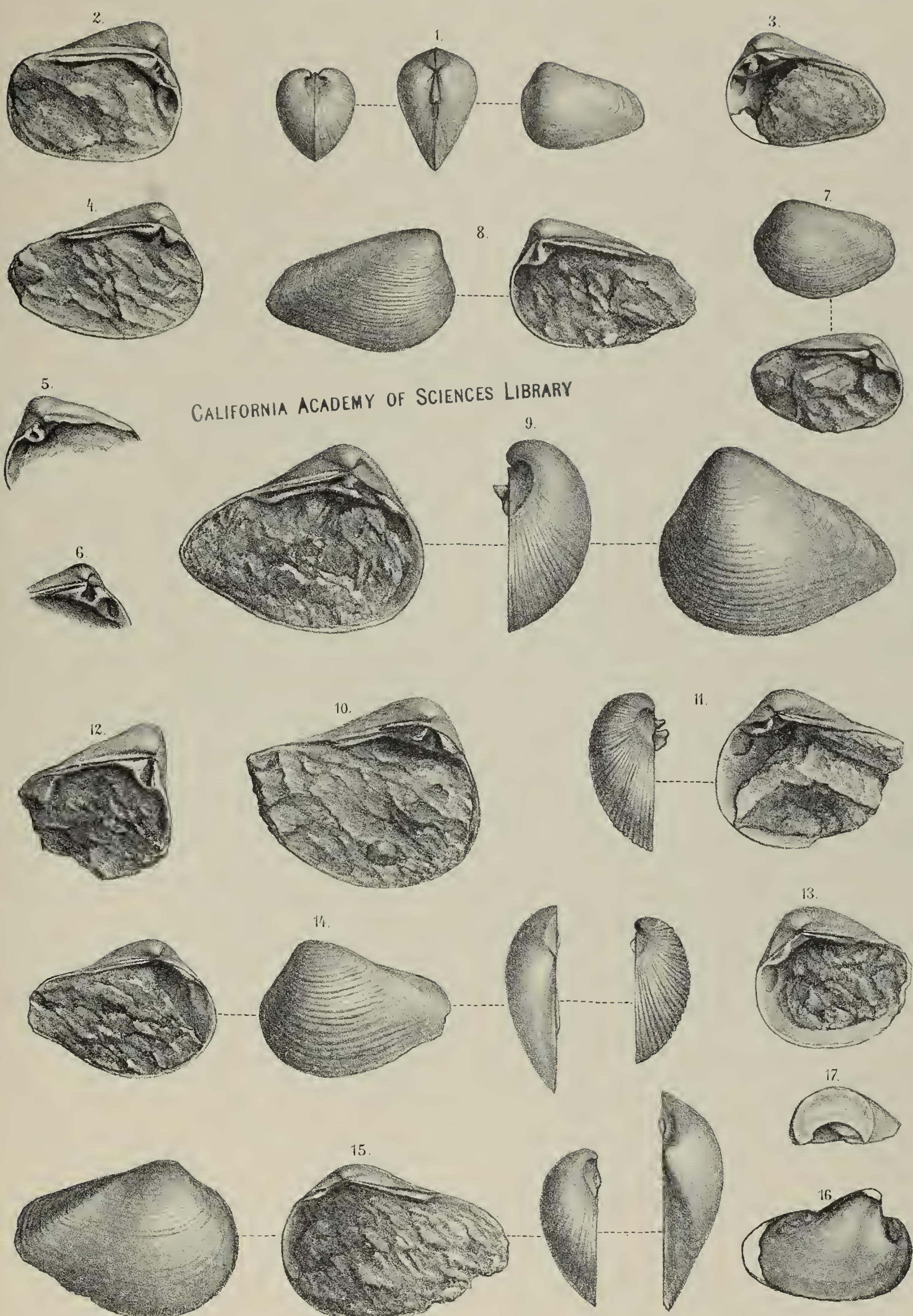
Fig. 13—15. *Pachycardia rugosa Hauer, var. subanodonta Bittner* pag. 13. Aus den Pachycardientuffen des Frombaches.

Fig. 16—17. *Pachycardia rugosa Hauer.* Aus den Pachycardientuffen des Frombaches. Fig. 16 zeigt einen Steinkern. Fig. 17 läßt die auffallende Dicke der Schale erkennen.

Alle Figuren in natürlicher Größe.

Die Originale zu Fig. 1—6 und 16—17 gehören der k. k. geolog. Reichsanstalt. Alle übrigen sind im Besitze des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at



CALIFORNIA ACADEMY OF SCIENCES LIBRARY

A. Swoboda n. d. Nat. gez. u. lith. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Tafel XXVI.

Fauna der Pachycardientuffe.

Lamellibranchiaten der Gattung *Pachycardia.*

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Tafel XXVI.

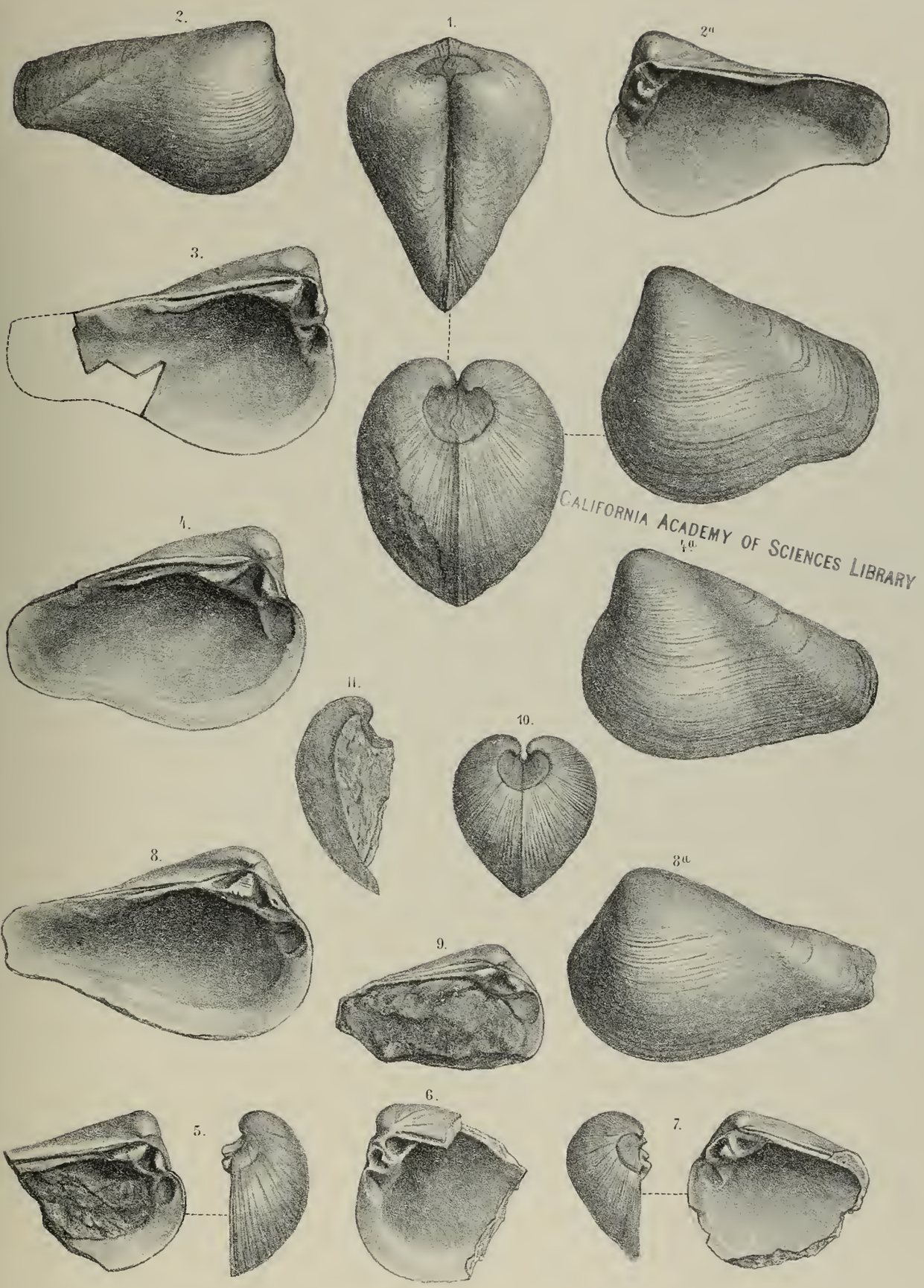
Fig. 1—6. *Pachycardia rugosa Hauer* pag. 8. Aus den Raibler Schichten von Brusch bei Idria in Krain.

Fig. 7—11. *Pachycardia rugosa Hauer* pag. 8. Aus den Raibler Schichten von Naplanina, zwischen Idria und Loitsch in Krain.

Alle Figuren in natürlicher Größe.

Sämtliche Originale sind im Besitze der k. k. geolog. Reichsanstalt.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at



CALIFORNIA ACADEMY OF SCIENCES LIBRARY

A. Swoboda n.d. Nat. gez. u. lith. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Abhandlungen der k.k. Geologischen Reichsanstalt Band XVIII.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Tafel XXVII.

Fauna der Pachycardientuffe.

Lamellibranchiaten der Gattung *Trigonodus*.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Tafel XXVII.

Fig. 1. *Trigonodus costatus Wöhrmann* pag. 18 ff. Aus den Pachycardientuffen des Frombaches.

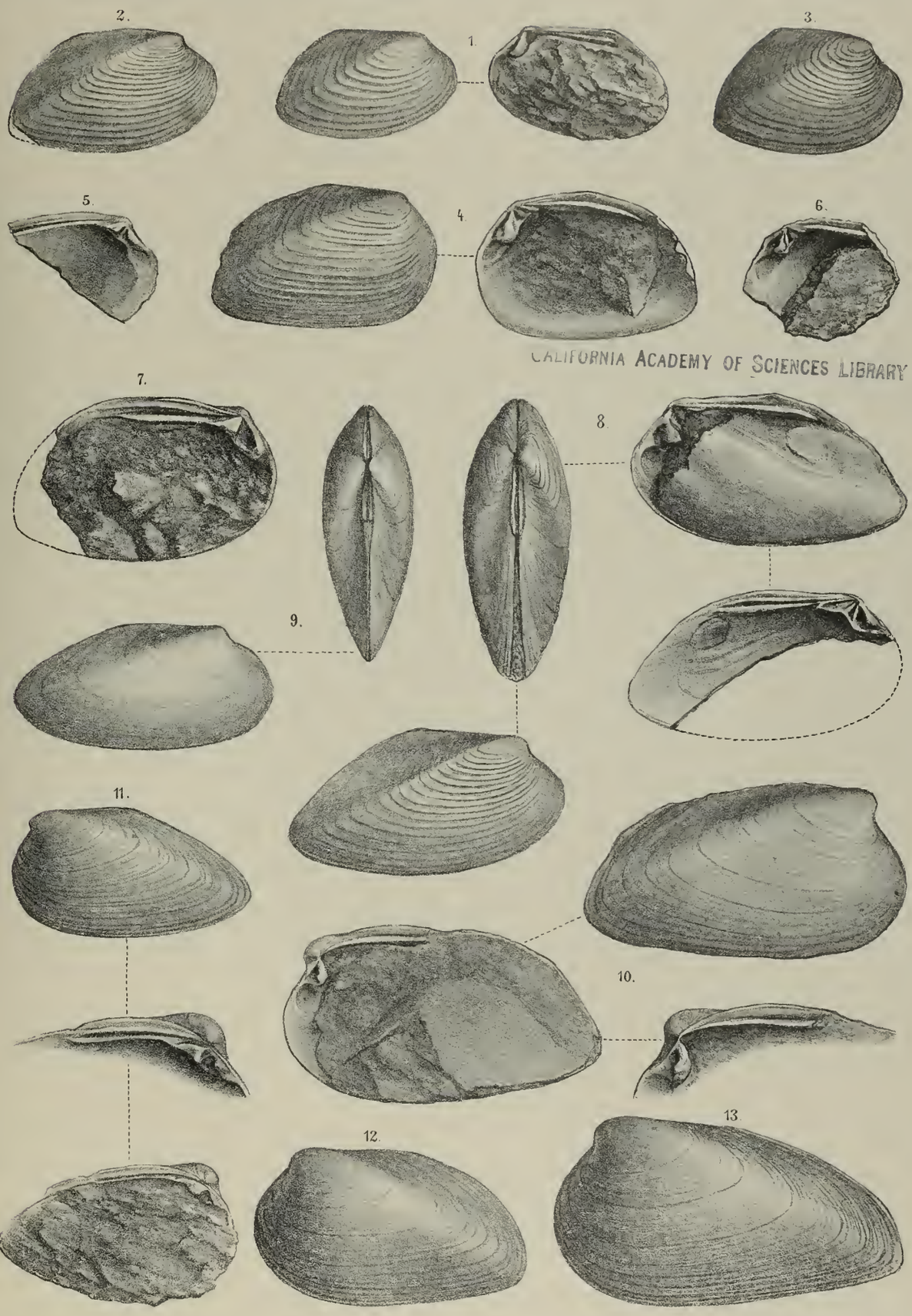
Fig. 2—3 und 5—6. *Trigonodus costatus Wöhrmann* pag. 18 ff. Schlern.

Fig. 4 und 7—9. *Trigonodus Rablensis Gredler* pag. 20 ff. Schlern.

Fig 10—13. *Trigonodus Bittneri nov. sp.* pag. 27 ff. Aus den Raibler Schichten von Romerlo bei Cortina (Südtirol).

Von den hier abgebildeten Exemplaren gehören nur die Originale zu den Fig. 4—7 und 9 der k. k. geolog. Reichsanstalt. Alle übrigen sind im Besitze des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at



CALIFORNIA ACADEMY OF SCIENCES LIBRARY

A. Swoboda n. d. Nat. gez. u. lith. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Abhandlungen der k.k. Geologischen Reichsanstalt Band XVIII.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Tafel XXVIII.

Fauna der Pachycardientuffe.

Lamellibranchiaten der Gattungen *Trigonodus* und *Heminajas*.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Tafel XXVIII.

Fig. 1 und 2. *Trigonodus carniolicus Bittner, var. lata nov. var.* pag. 32. Aus den Raibler Schichten von Lesno brdo in Krain.

Fig. 3—5. *Trigonodus carniolicus Bittner sp. nov.* pag. 30. Vom gleichen Fundorte.

Fig. 6—9. *Trigonodus problematicus Klipst. sp.* pag 23. Die Originale zu Fig. 6 und 7 stammen aus den Raibler Schichten von Lesno brdo in Krain. — Als Fig. 8 ist Hauers Original aus Raibl nochmals abgebildet und das Exemplar zu Fig. 9 stammt von Heiligenkreuz im Abteitale (Südtirol).

Fig. 10. *Trigonodus? brevidens nov. sp.* pag. 34. Von Heiligenkreuz im Abteitale (Südtirol).

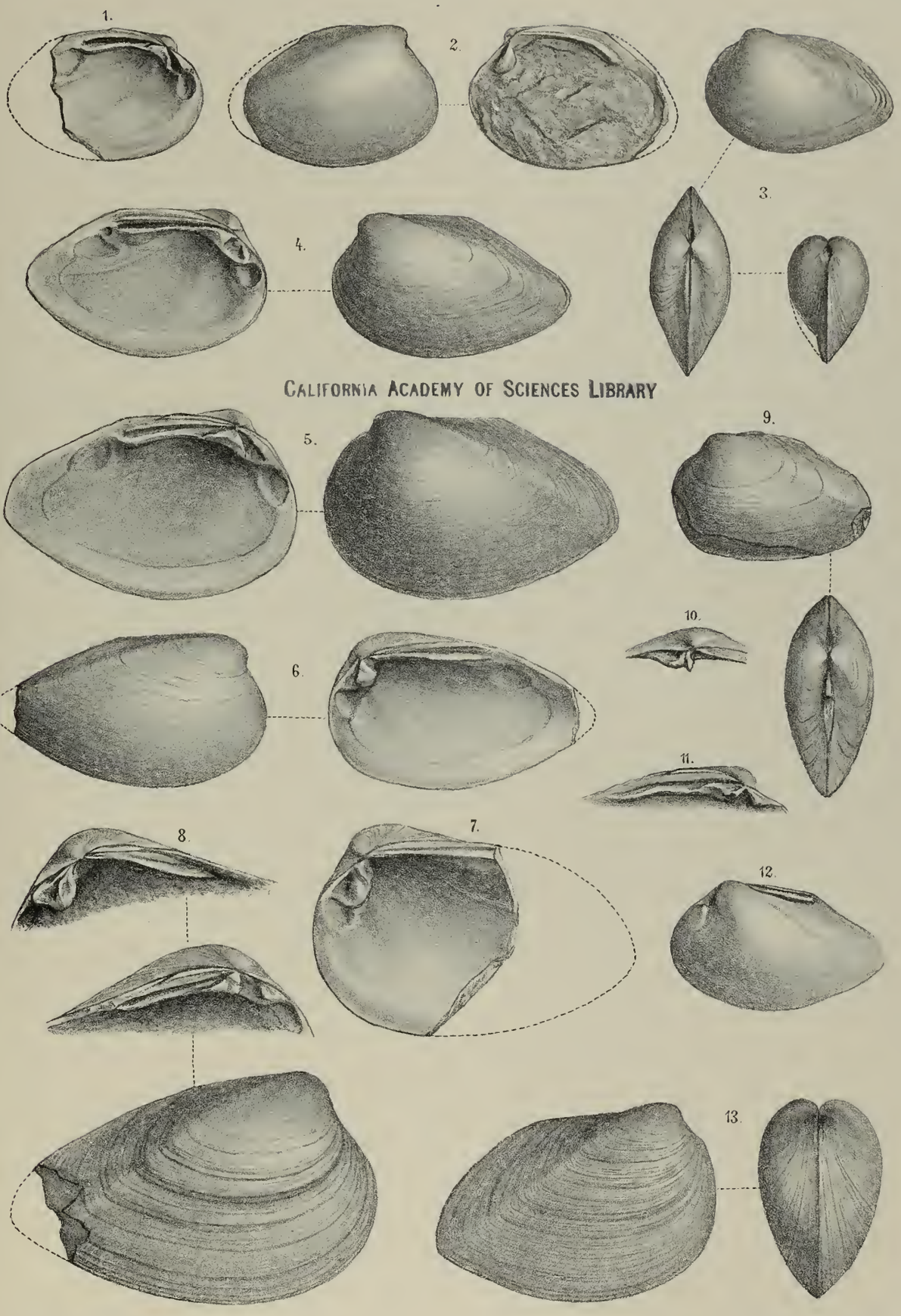
Fig. 11. *Trigonodus intermedius nov. sp.* pag. 26. St. Cassian. Das Äußere der Schale findet sich auf Taf. XXXIII, Fig. 4.

Fig. 12. *Trigonodus sp. ex aff. Rablensis Gredl.* (*Trig. Vaceki nov. sp.*) pag. 34 ff. Aus einer dolomitischen Kalklage an der Basis des Melaphyr-Tuffhorizonts, Mendel (Südtirol).

Fig. 13. *Heminajas Wöhrmanni nov. sp. var. Neumayri nov. var.* pag. 44 ff. Raibl. Nochmals abgebildet Taf. XXX, Fig. 5.

Die Originale zu den Fig. 1—3, 6—7 und 9—11 sind im Besitze des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien. Die übrigen gehören der k. k. geolog. Reichsanstalt.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at



California Academy of Sciences Library

A. Swoboda n. d. Nat. gez. u. lith. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Abhandlungen der k.k. Geologischen Reichsanstalt Band XVIII.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Tafel XXIX.

Fauna der Pachycardientuffe.

Lamellibranchiaten der Gattung *Heminajas.*

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Tafel XXIX.

Fig. 1. *Heminajas Wöhrmanni nov. sp. var. Neumayri nov. var.* pag. 44 ff. Aus den Pachycardientuffen des Frombaches.

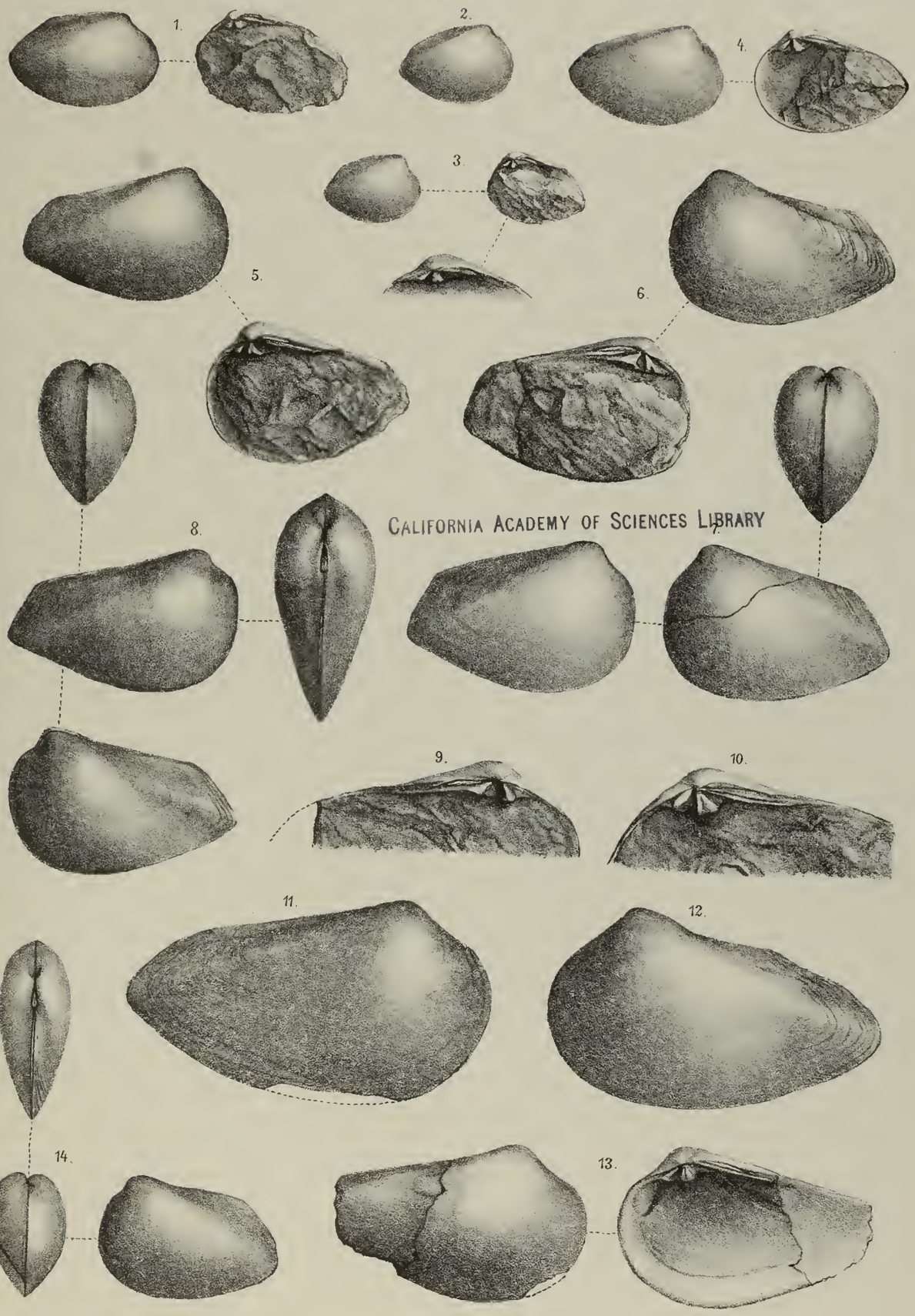
Fig. 2—8. *Heminajas Wöhrmanni nov. sp.* pag. 42 ff. Aus den roten Raibler Schichten des Schlernplateaus.

Fig. 9—13. *Heminajas Geyeri nov. sp.* pag. 46 ff. Aus den Raibler Schichten in der Umgebung von Hermagor.

Fig. 14. *Heminajas Wöhrmanni nov. sp. var. Neumayri nov. var.* pag. 44 ff. Aus den Raibler Schichten von Pri Markec, Jelenk planina, NW von Unteridria.

Die Originale zu den Fig. 1 und 4—7 sind im Besitze des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien. Die übrigen gehören der k. k. geolog. Reichsanstalt.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at



CALIFORNIA ACADEMY OF SCIENCES LIBRARY

A. Swoboda n. d. Nat. gez. u. lith. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Abhandlungen der k.k. Geologischen Reichsanstalt Band XVIII.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Tafel XXX.

Fauna der Pachycardientuffe.

Lamellibranchiaten der Gattungen *Heminajas* und *Myophoria*.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Tafel XXX.

Fig. 1—4. *Heminajas Geyeri nov. sp., var. lata nov. var.* pag. 48 f. Aus den Opponitzer Kalken von Groß-Hollenstein in Niederösterreich.

Fig. 5. *Heminajas Wöhrmanni nov. sp., var. Neumayri nov. var.* pag. 44 ff, Raibl. Das gleiche Stück erscheint auch auf Taf. XXVIII, Fig 13, abgebildet.

Fig. 6–8 und 10—12. *Myophoria Kefersteini Münst. forma typica* pag. 59 ff. Raibler Scharte. (Myophorienbank unter der Solenbank).

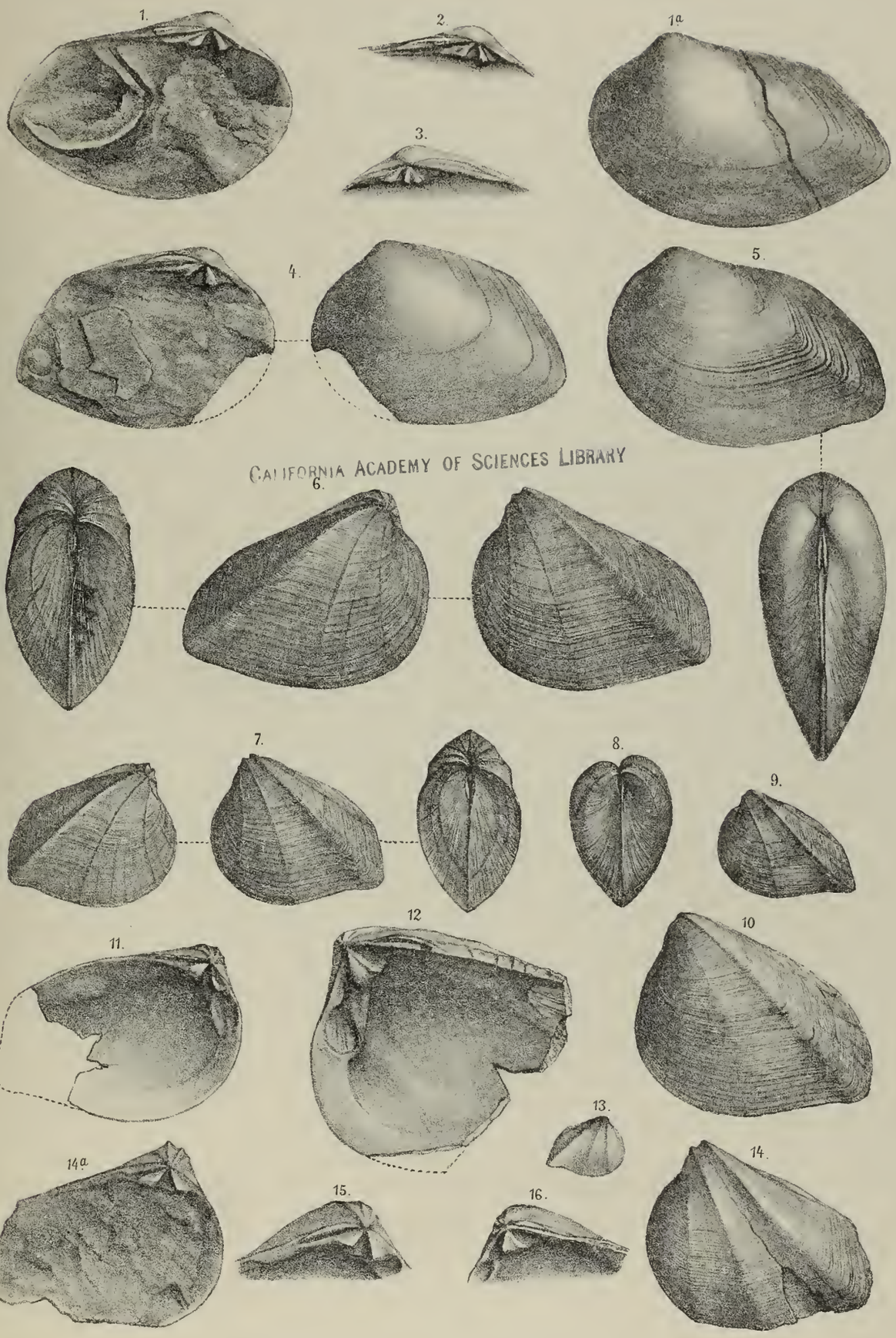
Fig. 9. *Myophoria Kefersteini*, Übergang von *var. formalis* zu *var. nuda* pag. 64. Raibler Scharte.

Fig. 13. *Myophoria Kefersteini, var. formalis nov. var.* pag. 66. Rote Raibler Schichten des Schlernplateaus.

Fig. 14—16. *Myophoria Kefersteini* (*var. Okeni Eichw.*) pag. 66. Von demselben Fundorte.

Die auf dieser Tafel abgebildeten Originale sind sämtlich im Besitze der k. k. geolog. Reichsanstalt.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at



CALIFORNIA ACADEMY OF SCIENCES LIBRARY

A. Swoboda n.d. Nat. gez. u. lith. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Abhandlungen der k.k. Geologischen Reichsanstalt Band XVIII.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Tafel XXXI.

Fauna der Pachycardientuffe.

Lamellibranchiaten der Gattungen *Myophoria* und *Unio*.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Tafel XXXI.

Fig. 1 und 2. *Myophoria Kefersteini, forma typica* pag. 59 ff. Kohlenschurfstollen im Kremenski Potok bei Ligoina, NO von Oberlaibach. (Fig. 1 ist ein Steinkern.) K. k. geolog. Reichsanstalt.

Fig. 3. *Myophoria Kefersteini, var. formalis nov. var.* pag. 66. Lesno brdo in Krain. Kais. Hofmuseum in Wien.

Fig. 4 und 5. *Myophoria Kefersteini* pag. 66. Lesno brdo in Krain. Kais. Hofmuseum in Wien.

Fig. 6. *Myophoria Kefersteini, var. multiradiata nov. var.* pag. 66. Lesno brdo in Krain. Kais. Hofmuseum in Wien.

Fig. 7. *Myophoria Kefersteini, var. nuda nov. var.* pag. 67. Tolline (Lago d'Iseo). K. k. geolog. Reichsanstalt.

Fig. 8. *Myophoria Kefersteini, var. multiradiata nov. var.* pag. 67. Zone St. Antonio. Sammlung der Straßburger Universität.

Fig. 9. *Myophoria Kefersteini, forma typica* pag. 67 f. Col di Zambla. Sammlung der Straßburger Universität.

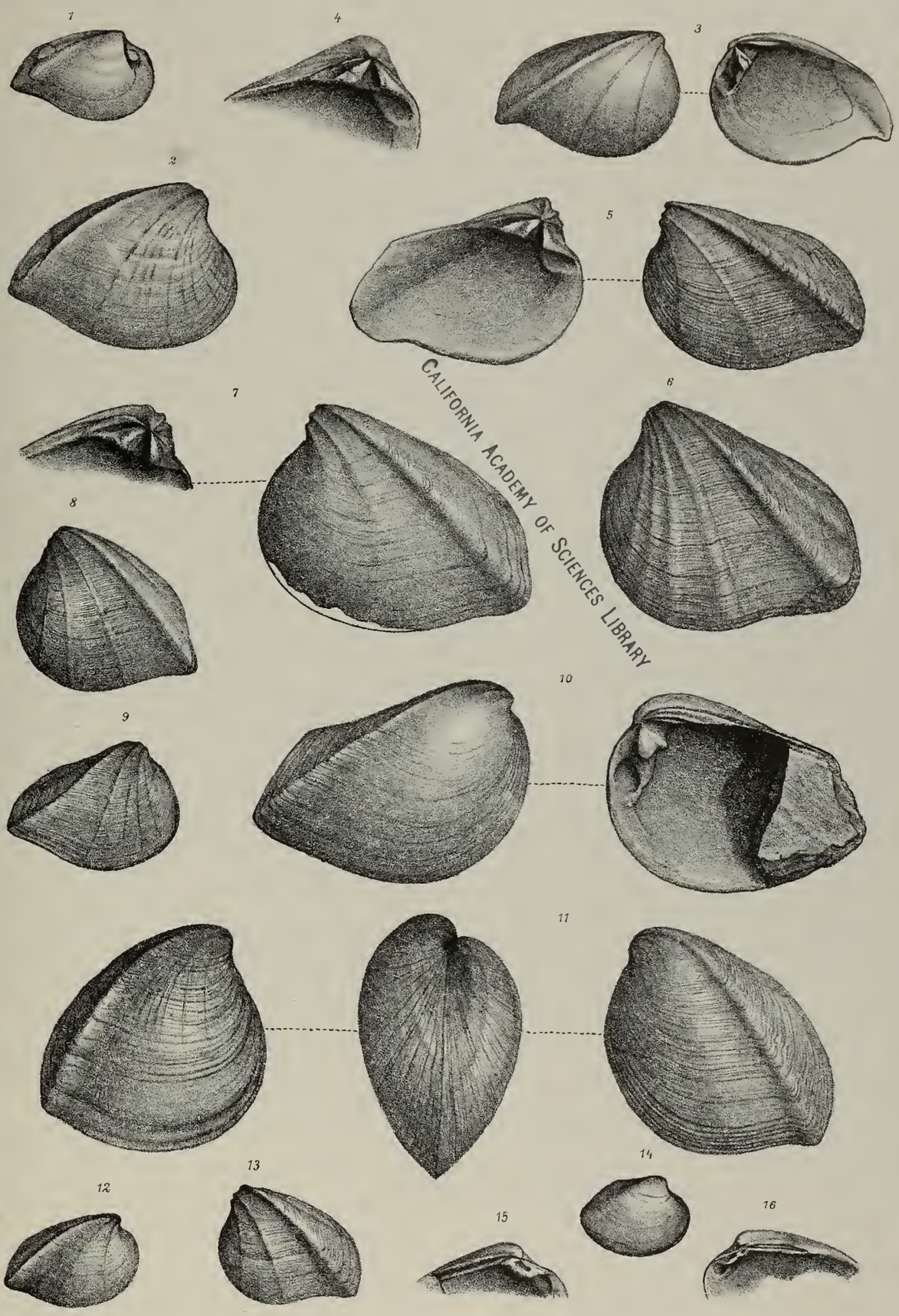
Fig. 10. *Myophoria Kefersteini*, Übergang von *var. nuda* zu *var. perversa* pag. 68. Mte. di Blum (Clusone). Sammlung der Straßburger Universität.

Fig. 11. *Myophoria Kefersteini, var. perversa nov. var.* pag. 68. Mte. di Blum (Clusone). Sammlung der Straßburger Universität.

Fig. 12 und 13. *Myophoria Kefersteini*, Zwischenform zwischen *var. formalis* und *var. Okeni* pag. 68 f. Cludinico. Comeglians S. K. k. geol. Reichsanstalt.

Fig. 14—16. *Unio Grimmeri Bittn. in litt.* pag. 136 f. Aus den Raibler Schichten nächst Trebinje. K k. geolog. Reichsanstalt.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at



CALIFORNIA ACADEMY OF SCIENCES LIBRARY

A. Swoboda n. d. Nat. gez. u. lith. Lith. Anst. v. Alb. Berger Wien.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Tafel XXXII.

Fauna der Pachycardientuffe.

Lamellibranchiaten der Gattungen *Myoconcha* und *Pleurophorus*.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Tafel XXXII.

Fig. 1. *Myoconcha Broilii nov. sp.* pag. 78 f. Aus den Pachycardientuffen des Frombaches. K. k. geolog. Reichsanstalt.

Fig. 2. *Myoconcha Wöhrmanni nov. sp.* pag. 80 f. Aus den Pachycardientuffen des Frombaches. Kais. Hofmuseum in Wien.

Fig. 3. *Myoconcha recta Broili* pag. 81 f. Aus den Pachycardientuffen des Frombaches. Kais. Hofmuseum in Wien.

Fig. 4. *Myoconcha Wöhrmanni nov. sp.*, Übergang zu *Myoconcha recta Broili* pag. 80 und 82. Aus den Pachycardientuffen des Frombaches. Kais. Hofmuseum in Wien.

Fig. 5. *Myoconcha carrata Broili* pag. 83. Aus den Pachycardientuffen des Frombaches. Kais. Hofmuseum in Wien.

Fig. 6 und 7. *Pleurophorus Curionii Hauer* pag. 156 ff. Aus den Raibler Schichten von Col di Zambla. Sammlung der Straßburger Universität.

Fig. 8 bis 10. Dieselbe Art. Aus den Raibler Schichten von S. Gallo. Sammlung der Straßburger Universität.

Fig. 11 und 12. Dieselbe Art. Aus den Raibler Schichten von Dossena. Sammlung der Straßburger Universität. Fig. 12 ist der Kittabdruck eines Steinkernes.

Fig. 13. *Pleurophorus Curionii, var. Meriani Parona* pag. 156—158. Vom gleichen Fundorte. Sammlung der Straßburger Universität.

Fig. 14. *Myoconcha lombardica Hauer* pag. 83 f. Aus den Raibler Schichten der Val Seriana bei Gorno. K. k. geolog. Reichsanstalt.

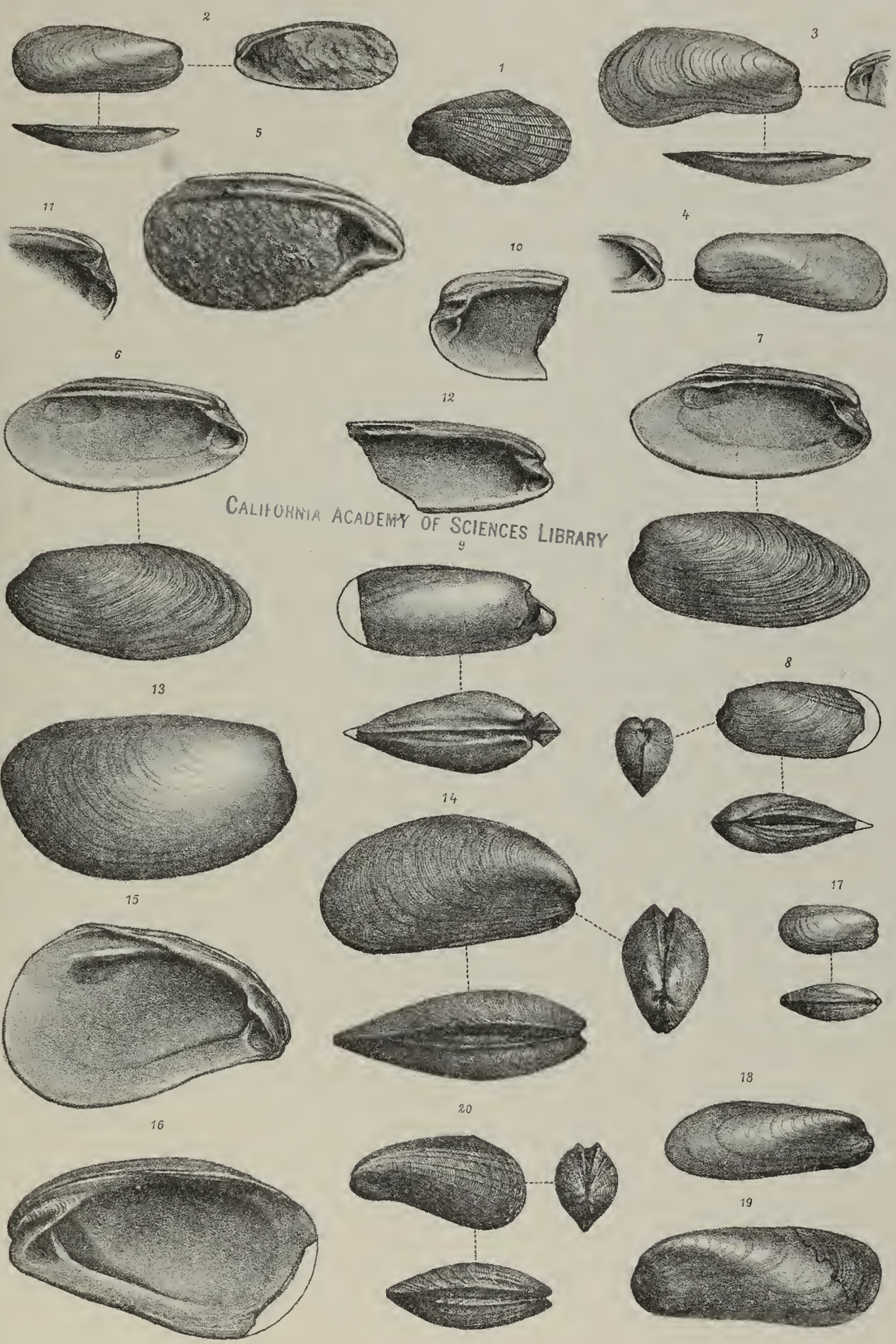
Fig. 15. *Myoconcha lombardica Hauer, var. brevis Parona* pag. 84. Aus den Raibler Schichten von Tolline. K. k. geolog. Reichsanstalt.

Fig. 16. *Myoconcha lombardica Hauer* pag. 83 f. Vom gleichen Fundorte. K. k. geolog. Reichsanstalt.

Fig. 17. *Myoconcha Wöhrmanni nov. sp.* pag. 81 f. Aus den roten Raibler Schichten des Schlernplateaus. K. k. geolog. Reichsanstalt.

Fig. 18 und 19. *Myoconcha Acquatensis Parona* pag. 82 f. Aus den oberen Cassianer Schichten zwischen Vervies und Cortina d'Ampezzo an der Falzaregostraße. Paläontologisches Museum München.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at



CALIFORNIA ACADEMY OF SCIENCES LIBRARY

A. Swoboda n. d. Nat. gez. u. lith. Lith. Anst. v. Alb. Berger Wien.

Abhandlungen der k. k. Geologischen Reichsanstalt. Band XVIII.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Tafel XXXIII.

Fauna der Pachycardientuffe.

Lamellibranchiaten der Gattungen *Pachycardia, Trigonodus, Cardinia, Myophoria, Coelopis, Schafhäutlia, Septiola, Dreyssensia* und *Congeria.*

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Tafel XXXIII.

Fig. 1. *Pachycardia rugosa Hauer*, Jugendexemplar, pag. 14. Aus den Pachycardientuffen des Frombaches. Paläontologisches Institut der Universität in Wien.

Fig. 2. *Trigonodus problematicus Klipstein* pag. 23ff. Aus den Pachycardientuffen des Frombaches Kais. Hofmuseum in Wien.

Fig. 3. *Trigonodus intermedius nov. sp.* pag. 26f. Aus den roten Raibler Schichten des Schlernplateaus. K. k. geolog. Reichsanstalt.

Fig. 4. Dieselbe Art. Von St. Cassian. Das Schloß dieser Klappe wurde auf Taf. XXVIII, Fig. 11, abgebildet. Kais. Hofmuseum in Wien.

Fig. 5. *Trigonodus Dieneri nov. sp.* pag. 33f. Aus den Pachycardientuffen des Frombaches. Paläontolog. Institut der Universität in Wien.

Fig. 6—9. *Trigonodus Sandbergeri Alb., var. dalmatina nov. var.* pag. 127f. Aus dem Muschelkalk unweit (östlich) von Čelobrdo, Dalmatien. K. k. geolog Reichsanstalt.

Fig. 10 und 11. *Cardinia Listeri Agass*, Jugendexemplare; beide vergrößert; pag. 130f. Aus dem Lias der Umgebung von Fünfkirchen. K. k. geolog. Reichsanstalt.

Fig. 12—14. *Cardinia Listeri Agass* pag. 131f. Vom gleichen Fundorte. K. k. geolog. Reichsanstalt.

Fig. 15 und 16. *Cardinia hybrida Sow.* pag. 132f. Reproduktion nach Parona: Lias inferiore di Saltrio. Taf. III. Fig. 3*b* und 4*b*.

Fig. 17. *Myophoria ornata Münst.* pag. 75f. Aus den Pachycardientuffen des Frombaches. Paläontolog. Institut der Universität in Wien. — Fig. 17*a* in natürlicher Größe; Fig. 17*b* vergrößert.

Fig. 18. *Myophoria ornata, var. postera nov. var.* pag. 76. Aus den Pachycardientuffen des Frombaches. Paläontolog Institut der Universität in Wien. — Fig. 18*b* und *c* sind vergrößert.

Fig. 19. *Opis (Coelopis) affinis Laube* pag. 78. Aus den Pachycardientuffen des Frombaches. Paläontolog. Institut der Universität in Wien. — Fig. 19*c—f* vergrößert, besonders die Schalenskulptur.

Fig. 20 und 21. *Schafhäutlia Mellingi Hauer sp.* pag. 84f. Aus den Pachycardientuffen des Frombaches. Paläontolog. Institut der Universität in Wien.

Fig. 22*a—d*. *Septiola dreyssensiformis nov. sp.* pag. 85f. Aus den Pachycardientuffen des Frombaches. Kais. Hofmuseum in Wien. — Das Schloßbild Fig. 22*d* ist vergrößert.

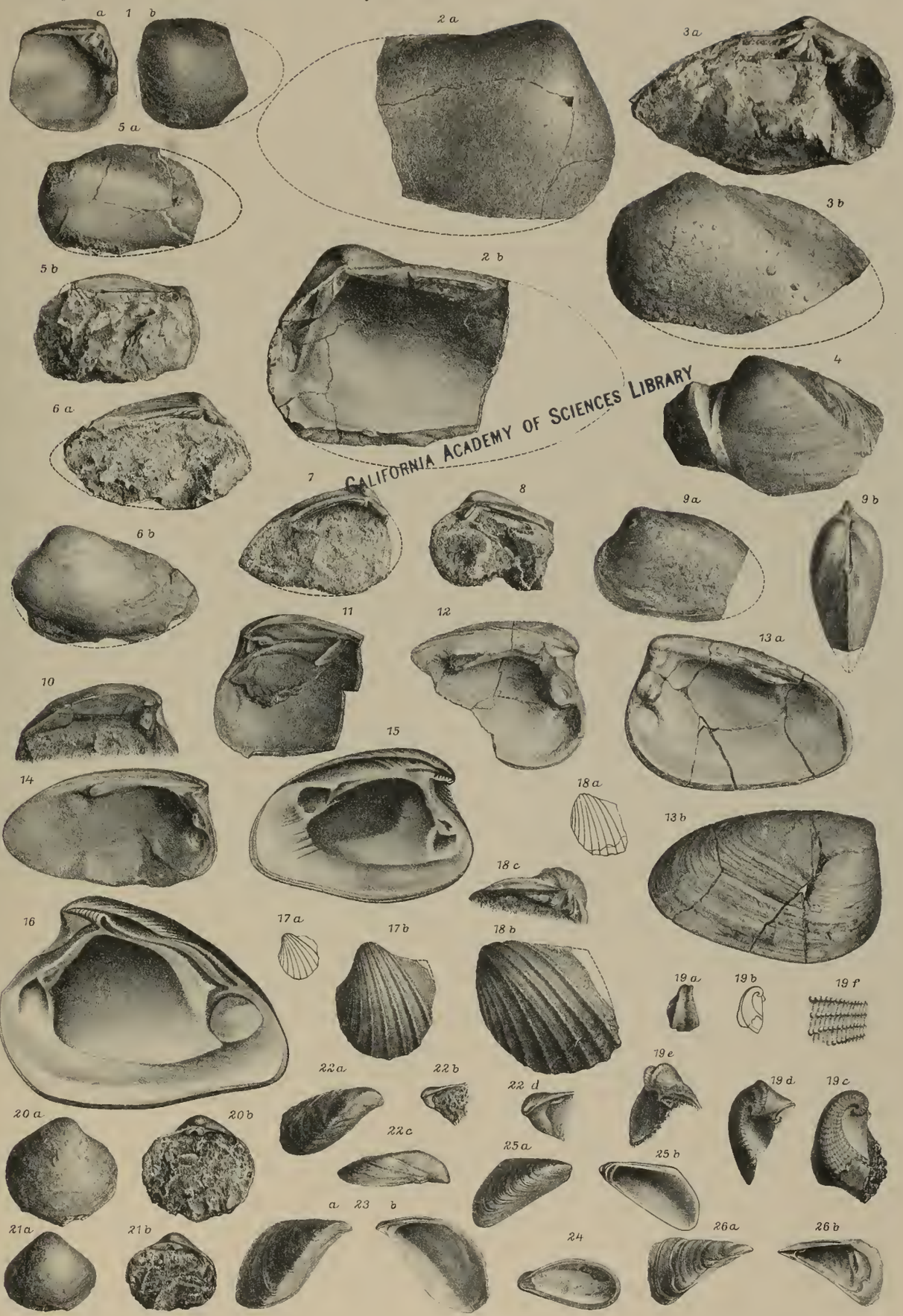
Fig. 23*a* und *b*. *Dreyssensia polymorpha* pag. 164. Rezent. Aus der Meuse bei Mastricht. K. k. geolog. Reichsanstalt.

Fig. 24. *Septiola pygmaea Münst.* pag. 165. St. Cassian. Original Bittners. K. k. geolog. Reichsanstalt.

Fig. 25. *Dreyssensia Rhodiensis Buk.* pag. 164. Kopie nach Bukowski: Levantinische Molluskenfauna von Rhodus II. Taf. XI, Fig. 8. (LXIII. Bd. der Denkschriften d. mathem.-naturwiss. Klasse d. kais. Akad. d. Wissenschaften. Wien 1895.)

Fig. 26. *Congeria spathulata Partsch* pag. 165. Kongerienschichten. Brunn am Gebirge, Niederösterreich. K. k. geolog. Reichsanstalt.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at



CALIFORNIA ACADEMY OF SCIENCES LIBRARY

J. Fleischmann n. d. Nat. gez. u. lith. Lith. Anst. v. Alb. Berger Wien.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Tafel XXXIV.

Fauna der Pachycardientuffe.

Lamellibranchiaten der Gattungen *Cassianella, Avicula (Bittneria), Aviculopecten (Oxypteria), Joannina, Gervilleia, Perna, Arcoptera, Palaeoneilo, Pecten, Mysidioptera* und *Ostrea.*

Tafel XXXIV.

Fig. 1 *a –f. Cassianella Dieneri nov. sp.* pag. 87 f. Aus den Pachycardientuffen des Frombaches. Paläontolog. Institut der Universität in Wien. — Die Fig. 1 *b—f* sind vergrößert.

Fig. 2 *a, b. Avicula cf. pannonicae Bittn.* pag. 89 f. Aus den Pachycardientuffen des Frombaches. Kais. Hofmuseum in Wien.

Fig. 3. *Avicula Seissiana Broili* pag. 90. Aus den Wengener Schichten am Frombache. K. k. geolog. Reichsanstalt.

Fig. 4. *Avicula Seissiana, var. surrecta nov. var.* pag. 90. Aus den Pachycardientuffen des Frombaches. K. k. geolog. Reichsanstalt.

Fig. 5. *Avicula Seissiana Broili* pag. 90. Aus den Pachycardientuffen des Frombaches. K. k. geolog. Reichsanstalt.

Fig. 6, 7 und 8. *Avicula Kokeni Wöhrm.* pag. 91. Aus den Pachycardientuffen des Frombaches. K. k. geolog. Reichsanstalt. — Fig. 8 zeigt den Abdruck eines Steinkernes.

Fig. 9. *Avicula? (Bittneria) efflata Broili* pag. 91 f. Aus den Pachycardientuffen des Frombaches. Paläontolog. Institut der Universität in Wien.

Fig. 10. Dieselbe Art vom gleichen Fundorte. Kais. Hofmuseum in Wien.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Fig. 11. *Aviculopecten (Oxypteria) Bittneri nov. sp.* pag. 93 f. Vom gleichen Fundorte. K. k. geolog. Reichsanstalt

Fig. 12, 13 und 14. *Joannina Joannae nov. gen. nov. sp.* pag. 94 ff. Vom gleichen Fundorte. Paläontolog. Museum München.

Fig. 15. *Edentula cf. planata Broili* pag. 96. Vom gleichen Fundorte. Kais Hofmuseum in Wien.

Fig. 16 und 17. *Edentula lateplanata nov. sp.* pag. 97. Vom gleichen Fundorte. Kais. Hofmuseum in Wien.

Fig. 18. *Perna ephippium Lmk.* pag. 169. Rezent. K. k. geolog. Reichsanstalt.

Fig. 19 *a, b. Gervillella cf. Paronai Broili* pag. 98. Aus den roten Raibler Schichten des Schlernplateaus. Kais. Hofmuseum in Wien.

Fig. 20 *a—c. Angustelia angulata Münst.* pag. 98 f. Aus den Pachycardientuffen des Frombaches. Kais. Hofmuseum in Wien.

Fig. 21 *a, b. Macrodon scaber nov. sp.* pag. 99 f. Vom gleichen Fundorte. Paläontolog. Institut der Universität in Wien.

Fig. 22 *a, b. Arcoptera cf. vixareata Broili* pag. 101 f. Vom gleichen Fundorte. K. k. geolog. Reichsanstalt.

Fig. 23 *a—d. Arcoptera Schlosseri nov. sp.* pag. 102 f. St. Cassian. Paläontolog. Museum München. — Fig. 23 *b—d* vergrößert.

Fig. 24. *Arcoptera areata Broili* pag. 103 f. Aus den Pachycardientuffen des Frombaches. K. k. geolog. Reichsanstalt.

Fig. 25 *a, b. Arcoptera (?) nov. sp.* pag. 104. Vom gleichen Fundorte. Kais. Hofmuseum in Wien. — Fig. *b* vergrößert.

Fig. 26 *a, b. Palaeoneilo elliptica Goldf.* pag. 104. Vom gleichen Fundorte. K. k. geolog. Reichsanstalt.

Fig. 27 *a—c. Palaeoneilo cf. tenuilineata Klipst.* pag. 105. Vom gleichen Fundorte. K. k. geolog. Reichsanstalt.

Fig. 28 *a, b. Pecten (Velopecten) Arthaberi nov. sp.* pag. 105 f. Vom gleichen Fundorte. Paläontolog. Institut der Universität in Wien. — Fig. *b* vergrößert.

Fig. 29 *a, b. Pecten (Chlamys) decoratus Klipst.* pag. 107. Vom gleichen Fundorte. Paläontolog. Institut der Universität in Wien. — Fig. *b* vergrößert und schematisiert.

Fig. 30 *a, b. Mysidioptera Emiliae Bittn. var. intermedia nov. var.* pag. 109. Vom gleichen Fundorte. Paläontolog. Institut der Universität in Wien.

Fig. 31 *a—c* und 32 *a—c. Mysidioptera cf. Readi Broili* pag. 111 f. Vom gleichen Fundorte. Kais. Hofmuseum in Wien.

Fig. 33 *a—c. Mysidioptera (Pseudacesta nov. subgen.) Dieneri nov. sp.* pag. 113 f. Vom gleichen Fundorte. Paläontolog. Institut der Universität in Wien.

Fig. 34 *a—c* und 35 *a, b. Mysidioptera obscura Bittn.* pag. 112 f. Vom gleichen Fundorte. Paläontolog. Institut der Universität in Wien. — Fig. 34 *c* stark vergrößert.

Fig. 36 *a—e. Mysidioptera carinata nov. sp.* pag. 113. Vom gleichen Fundorte. Paläontolog. Museum München. (Bei der vergrößerten Fig. 36 *e* sind die eingestochenen Punkte fälschlich auf den Rippen statt in den Interkostalfurchen gezeichnet.)

Fig. 37 *a, b* und 38 *a, b. Ostrea calceoformis Broili* pag. 116. Vom gleichen Fundorte. Paläontolog. Institut der Universität in Wien.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

California Academy of Sciences Library

J. Fleischmann n. d. Nat. gez. u. lith. Lith. Anst. v. Alb. Berger Wien.