

Est. A-3551
TARTU ÜLIKOOI GEOLOOGIA-INSTITUUDI TOIMETUSED.

№ 20 PUBLICATIONS OF THE GEOLOGICAL INSTITUTION № 20
OF THE UNIVERSITY OF TARTU.

**BRACHIOPODA PROTREMATA
DER ESTLÄNDISCHEN ORDOVIZISCHEN
KUKRUSE-STUFE**

VON

A. ÖPIK

MIT 22 TAFELN, 26 ABBILDUNGEN IM TEXT UND EINER
BIOSTRATIGRAPHISCHEN TABELLE

TARTU 1930

**BRACHIOPODA PROTREMATA
DER ESTLÄNDISCHEN ORDOVIZISCHEN
KUKRUSE-STUFE**

VON

A. ÖPIK

MIT 22 TAFELN, 26 ABBILDUNGEN IM TEXT UND EINER
BIOSTRATIGRAPHISCHEN TABELLE

TARTU ÜIKKOOJ GEOLOGIA INSTITUUDI TOIMETUSED.
PUBLICATIONS OF THE GEOLOGICAL INSTITUTION
OF THE UNIVERSITY OF TARTU

BRACHIOPODA PROTREMATA
DER ESTLÄNDISCHEN ORDOVISCHEN
KURRUSE-STUFE

Acta et Commentationes Universitatis Tartuensis (Dorpatensis) A XVII.1.

Est.A
Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu
31937

K. Mattiesens Buchdruckerei Ant.-Ges., Tartu (Dorpat).

Vorwort.

Das Material zur vorliegenden Schrift ist vorwiegend vom Verfasser in den Jahren 1923—28 gesammelt worden. Die Felduntersuchungen wurden wiederholt von seiten des Geologischen Instituts der Universität Tartu sowie unmittelbar von der Universität durch Geldmittel unterstützt.

Das Geologische Institut hat alle Kosten der Anfertigung der Vorlagen der Textabbildungen und Tafeln getragen.

Herr Dr. I. Wysogorski (Hamburg) hat in liberalster Weise dem Verfasser die Beschreibung der Orthiden der C_2 - C_3 -Schichten überlassen, obwohl diese einen Teil seiner eigenen Monographie bilden.

Die Herren Dir. Ing. A. Müürisepp und K. Luts im staatlichen Schieferbruch Kohtla und Herr Dir. M. Kulshinski in Sala haben öfters durch freundliches Entgegenkommen die Arbeit des Verfassers erleichtert.

Ihnen allen, gleichwie Herrn K. Duhmberg, Assistent am Mineral. Kabinett der Universität Tartu, der mir einen Arbeitsraum überliess, und Herrn K. Orviku, Assistent am Geol. Kabinett, sei hier für ihr freundliches Entgegenkommen der verbindlichste Dank ausgesprochen.

Herr Prof. Dr. W. Anderson, Redakteur der Acta et Commentationes, möge ebenfalls hier meinen herzlichsten Dank empfangen für die grosse Mühe, die er mit der Durchsicht der vorliegenden und anderer Abhandlungen des Verfassers gehabt hat.

A. Ö.

Tartu, den 14. April 1929.

Vorwort.

Das Material zur vorliegenden Schrift ist vorwiegend vom
 Verfasser in den Jahren 1897-98 gesammelt worden. Die
 Untersuchungen wurden wiederum von Seiten des Geo-
 logischen Institutes der Universität Tartu sowie unmittelbar von
 der Universität durch bestimmte Mitarbeiter
 Das Geologische Institut hat die Kosten der Anfertigung
 der Vorlagen der Textabbildungen und Tafeln getragen.
 Herr Dr. E. Wassergut (Hamburg) hat in liberalster
 Weise dem Verfasser die Beschränkung der Ordnen der G.-G.-
 Schichten überlassen, obwohl diese einen Teil seiner eigenen
 Monographie bilden.
 Die Herren Dr. Ing. A. Mühlhapp und K. Lutz im
 staatlichen Schieferwerk Rõnna und Herr Dr. M. Kalasinski
 in Sõda haben durch freundliches Entgegenkommen die
 Arbeit des Verfassers erleichtert.
 Ihnen allen, gleichwie Herrn K. Böhmberg, Assistent
 im Mineral-Kabinet der Universität Tartu, der mir einen Arbeits-
 raum überliess, und Herrn A. Orskov, Assistent am Geol. Kabi-
 net, sei hier für ihr freundliches Entgegenkommen der verbind-
 lichste Dank ausgesprochen.
 Herr Prof. Dr. W. Anderson, Redaktor der Acta et
 Commentationes, möge ebenfalls hier meinen herzlichsten Dank
 entgegennehmen für die grosse Mühe, die er mit der Durchsicht der
 vorliegenden und anderer Abhandlungen des Verfassers gehabt hat.

A. Ö.

Tartu, den 14. April 1903.

Geologisches Institut der Universität Tartu

Inhaltsverzeichnis.

Vorwort	3
Inhaltsverzeichnis	5
Verzeichnis der Abbildungen im Text	7
Allgemeiner Teil	9
I. Einführung in die Geologie des estnischen Ordoviziums	11
II. Die Geologie der Kukruse-(C ₂ -C ₃)-Stufe	20
III. Stratigraphische Ergebnisse des Studiums der Brachiopoden der C ₂ -C ₃ - Schichten	25
Die vertikale Verbreitung der Arten	25
Die Brachiopodenfauna der einzelnen Lokalitäten	27
Vertreter der C ₂ -C ₃ -Brachiopodenfauna ausserhalb Estlands	29
IV. Einige allgemeine Beobachtungen an den Protremata der C ₂ -C ₃ - Schichten	31
A. Altersunterschiede	31
B. Einige systematisch verwendbare Merkmale	35
C. Einbettung, Deformationen, Lebensweise usw.	39
Fremde Organismen auf den Schalen	41
D. Über die Artikulation einiger Protremata und über Gefässkanäle	46
V. Gliederung, Korrelation und Biostratigraphie des estnischen (resp. ost- baltischen) Ordoviziums (Tabelle)	48-49
Spezieller Teil	49
Hinweise für den Gebrauch des speziellen Teiles Schrifttum	51
I. Übersicht der Familien und Gattungen	54
Orthidae Woodward	55
Plectambonitidae nov.	55
Plectellinae nov.	55
Plectambonitinae nov.	58
Sowerbyellinae nov.	60
Clitambonitidae Winchell & Schuchert.	60
Dalmanellidae Schuchert	61
Tripleciidae Schuchert	61
Strophomenidae King.	61
Pentameracea Schuchert	62
II. Beschreibung der Arten und Gattungen	65
Orthidae	65
<i>Orthis</i> Dalman.	65

Glossorthis n. gen. 82
Nicolella Reed 94
Platystrophia King 99
Dalmanella Hall & Clarke 109
Fam. Plectambonitidae nov. 117
Subfam. Plectambonitinae nov. 117
Plectambonites Pander 117
Leptestia Bekker. 123
Leptestia (Leptoptilum) n. subg. 130
Subfam. Sowerbyellinae nov. 144
Sowerbyella Jones 144
Strophomenidae King 165
Strophomena de Blainville. 165
Strophomena (Actinomena) n. subg. 166
Leptaena Dalman 173
Rafinesquina Hall & Clarke 181
Christiania Hall & Clarke 199
Tripleciidae Schuchert 199
Triplecia Hall 199
Cliftonia Foerste 200
Clitambonitidae Winchell & Schuchert 202
Clitambonites Pander 204
Clitambonites (Vellamo) n. subg. 212
Gonambonites Pander 220
Pentameracea 235
Porambonitidae Davidson 235
Porambonites Pander 235
Tabelle der vertikalen Verbreitung der Protremata der C₂-C₃-
Schichten 237
Tafeln 239

Verzeichnis der Abbildungen im Text.

1. Das gegenwärtig vollständigste Profil der C ₂ -C ₃ -Stufe, Kohtla (Photographie)	21
2. Karte der Verbreitung der C ₂ -C ₃ -Stufe in Estland mit Angabe der wichtigsten Lokalitäten	24
3. Schematische Darstellung der Lebensweise eines <i>Clitambonites</i> (<i>Vel-lamo</i>) von korallenartiger Gestalt	44
4. Brachialklappe von <i>Plectella uncinata</i> (Pander), nach Lamansky	56
5. Das Innere einer Brachialklappe von <i>Ingria nefedyewi</i> (Eichwald) (Nr. 22)	57
6. Seiten- und Hinteransicht von <i>Orthis kukersiana</i> Wysogorski (Nr. 17)	71
7. Das Innere einer Pedikelklappe von <i>Orthis kukersiana</i>	72
8. Die A-Öffnung und das Schloss einer Brachialklappe von <i>Orthis kukersiana</i> (Nr. 18)	75
9. Das Innere einer Pedikelklappe von <i>Glossorthis tacens</i> (Nr. 254)	85
10. Das Innere einer Pedikelklappe von <i>Glossorthis linda</i> (Nr. 253)	90
11. Bau der Schlosslinie und des Schlossfortsatzes von <i>Dalmanella navis</i>	114
12. Schematisches Profil eines mit einem Knie versehenen Brachiopoden zur Erläuterung einiger Fachausdrücke	119
13. Ansichten der Brachialarea von <i>Leptelloidea</i> und <i>Leptestia</i>	129
14. Das Innere einer Pedikelklappe von <i>Leptelloidea leptelloides</i> (Bekker)	134
15. Das Innere einer Brachialklappe von <i>Leptelloidea leptelloides</i> (Nr. 89)	137
16. Der Schlossrand einer Brachialklappe von <i>Leptelloidea leptelloides</i> (Nr. 89)	139
17. Das Innere einer Brachialklappe von <i>Sowerbyella liliifera</i> n. sp. (Nr. 112)	149
18. Das Innere einer Brachialklappe von <i>Sowerbyella liliifera tegula</i> n. subsp. (Nr. 113)	152
19. Der Bau des Schlosses der Brachialklappe verschiedener <i>Sowerbyella</i> -Arten	155
20. Das Innere einer Pedikelklappe von <i>Sowerbyella semiluna</i> n. sp. (Nr. 270)	156
21. Das Innere und die Skulptur von <i>Sowerbyella limata</i> n. sp. (Holotyp, Brachialklappe)	163
22. Das Innere einer Brachialklappe von <i>Rafinesquina dorsata</i> Bekker (Nr. 276)	184
23. Das Innere einer Brachialklappe von <i>Clitambonites maximus</i> Pander (Nr. 256)	206
24. Das Innere einer Pedikelklappe von <i>Gonambonites marginatus</i> (Pahlen)	223
25. Das Innere einer Brachialklappe von <i>Gonambonites marginatus</i> (Pahlen) (Nr. 236)	224
26. Profile von <i>Gonambonites pyrum</i> (Eichw.)	229

Verzeichnis der Abbildungen im Texte

1. Das gegliederte vollständige Profil der G.C.-Stufe (Kalkstein) (Hohlprofil) 21

2. Karte der Verbreitung der G.C.-Stufe in Ostdeutschland bei verschiedenen Lokalitäten 24

3. Schematische Darstellung der Lagerungsverhältnisse (Kalkstein) von Ostdeutschland (Kalkstein) 44

4. Schematische Darstellung der Lagerungsverhältnisse (Kalkstein) von Ostdeutschland (Kalkstein) 56

5. Das Innere einer Bruchfläche von Ostdeutschland (Kalkstein) (Nr. 22) 57

6. Schematische Darstellung der Lagerungsverhältnisse (Kalkstein) und (Kalkstein) von Ostdeutschland (Kalkstein) (Nr. 23) 71

7. Das Innere einer Bruchfläche von Ostdeutschland (Kalkstein) 72

8. Die Faltung und das Schichten der Bruchflächen von Ostdeutschland (Kalkstein) (Nr. 24) 75

9. Das Innere einer Bruchfläche von Ostdeutschland (Kalkstein) (Nr. 25) 82

10. Das Innere einer Bruchfläche von Ostdeutschland (Kalkstein) (Nr. 26) 90

11. Die Bruchflächen und die Schichten von Ostdeutschland (Kalkstein) (Nr. 27) 114

12. Schematische Darstellung einer Bruchfläche von Ostdeutschland (Kalkstein) 119

13. Schematische Darstellung einer Bruchfläche von Ostdeutschland (Kalkstein) 120

14. Das Innere einer Bruchfläche von Ostdeutschland (Kalkstein) (Nr. 28) 131

15. Das Innere einer Bruchfläche von Ostdeutschland (Kalkstein) (Nr. 29) 137

16. Das Innere einer Bruchfläche von Ostdeutschland (Kalkstein) (Nr. 30) 139

17. Das Innere einer Bruchfläche von Ostdeutschland (Kalkstein) (Nr. 31) 149

18. Das Innere einer Bruchfläche von Ostdeutschland (Kalkstein) (Nr. 32) 152

19. Die Bruchflächen der Bruchflächen von Ostdeutschland (Kalkstein) 153

20. Das Innere einer Bruchfläche von Ostdeutschland (Kalkstein) (Nr. 33) 156

21. Das Innere und die Schichten von Ostdeutschland (Kalkstein) (Kalkstein) 163

22. Das Innere einer Bruchfläche von Ostdeutschland (Kalkstein) (Nr. 34) 181

23. Das Innere einer Bruchfläche von Ostdeutschland (Kalkstein) (Nr. 35) 208

24. Das Innere einer Bruchfläche von Ostdeutschland (Kalkstein) (Nr. 36) 223

25. Das Innere einer Bruchfläche von Ostdeutschland (Kalkstein) (Nr. 37) 224

26. Profile von Ostdeutschland (Kalkstein) (Nr. 38) 229

I. Einführung in die Geologie des estnischen Ordoviziums.

(Hierzu die stratigraphische Tabelle am Schluss dieses Teiles.)

Literatur.

1. J. Ch. Pander, Vorgelesen von J. Barrande „Sur une découverte de fossiles faite dans la partie inférieure du terrain silurien de Ruuski, par le docteur Pander“, Bulletin de la Société Géologique de France 1851, p. 351.
2. Fr. Schmidt „Über die geologische Formation von Estland, Nord-Livland und Oesel“, Archiv f. Naturkunde, Dorpat 1856.
3. Fr. Schmidt „Kurze Übersicht der ostbaltischen silurischen Formation in Estland, N-Livland, Oesel und im Gouvernement St. Petersburg“, in „Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten“, Mem. de l'Acad. de St. Pétr., VII^e Série, T. XXV, No. 1, 1881.
4. V. Laursen „Die ältesten silurischen Schichten Russlands (Stage B)“, Ann. de Comité Géologique, St. Pétr. 1905.
5. H. S. Raymond „The correlation of the Ordovician Strata of the Baltic region with those of Eastern North America“, Bull. of the Museum of Comp. Zoology, Cambridge, Mass. U. S. A. 1916.
6. E. S. Haastler „The early Paleozoic Bryozoa of the Baltic Provinces“, U. S. National Museum Bulletin, No. 77, Washington 1914.
7. A. Kera „Über neuere Gliederungsversuche im estländischen höheren Paläozoikum“, Centralblatt für Mineral., Geologie etc., Stuttgart 1913.
8. H. S. Laursen „Stratigraphical and Palaeontological Supplements on the Russian Stage of the Ordovician Rocks of Eesti (Estonia)“, Tartu (Dorpat) 1924, Acta et Commentationes Univ. Tartuensis A VI; und Publications of the Geological Institute, No. 4.
9. A. Kera „Übersicht: Ordovizium und Silurium“ bei W. Salomon „Grundriss der Geologie II“, 1926.
10. K. J. Jämsä „Die Beiträge zur Kenntnis der Aesti- und der Tallinna-Stage in Eesti“, Acta et Commentationes Univ. Tartuensis (Dorpatensis) A XL und Publ. of the Geol. Inst. of the Univ. of Tartu, No. 5, 1927.
11. A. Uppik „Die Inseli, Oesel, Oesel und Saig“, Acta et Commentationes Univ. Tartuensis (Dorpatensis) A XL und Publ. of the Geol. Inst. of the Univ. of Tartu, No. 2, 1927.

I. Einführung in die Geologie des estnischen Ordoviziums.

(Hierzu die stratigraphische Tabelle am Schluss dieses Teiles.)

Literatur.

1. J. Ch. Pander, vorgetragen von J. Barrande „Sur une découverte de fossiles faite dans la partie inférieure du terrain silurien de Russie, par le docteur Pander“, Bulletin de la Société Géologique de France 1851, p. 251.
2. Fr. Schmidt „Untersuchungen über die silurische Formation von Estland, Nord-Livland und Ösel“, Archiv f. Naturkunde, Dorpat 1858.
3. Fr. Schmidt „Kurze Übersicht der ostbaltischen silurischen Formation in Estland, N.-Livland, Ösel und im Gouvernement St. Petersburg“, in „Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten“, Mém. de l'Acad. de St.-Pét., VII^e Série, T. XXX, No. 1, 1881.
4. N. Lamansky „Die ältesten silurischen Schichten Russlands (Étage B)“, Mém. du Comité Géologique, St.-Pét. 1905.
5. P. E. Raymond „The correlation of the Ordovician Strata of the Baltic Basin with those of Eastern North America“, Bull. of the Museum of Comp. Zoology, Cambridge, Mass. U. S. A. 1916.
6. R. S. Bassler „The early Paleozoic *Bryozoa* of the Baltic Provinces“, U. S. National Museum Bulletin, No. 77, Washington 1911.
7. A. Born „Über neuere Gliederungsversuche im estländischen höheren Untersilur“, Centralblatt für Mineral., Geologie etc., Stuttgart 1913.
8. H. Bekker „Stratigraphical and Paleontological Supplements on the Kukruse Stage of the Ordovician Rocks of Eesti (Estonia)“, Tartu (Dorpat) 1924, Acta et Commentationes Univ. Dorpatensis A VI.1 und Publications of the Geological Institution, No. 1.
9. A. Born „Cambrium, Ordovicium und Gotlandium“ bei W. Salomon „Grundzüge der Geologie, II“, 1926.
10. K. Jaanson-Orviku „Beiträge zur Kenntnis der Aseri- und der Tallinna-Stufe in Eesti I“, Acta et Comment. Univ. Tartuensis (Dorpatensis) A XI.6 und Publ. of the Geol. Inst. of the Univ. of Tartu, No. 5, 1927.
11. A. Öpik „Die Inseln Odensholm und Rogö“, Acta et Comm. Univ. Tartuensis (Dorpatensis) A XII.2 und Publ. of the Geol. Inst. of the Univ. of Tartu, No. 9, 1927.

Es soll hier eine Übersicht der Gliederungsversuche im ostbaltischen Ordovizium gegeben werden, damit man sich leichter in den verschiedenen Namen und Bezeichnungen orientieren kann. Näheres über die Fauna, lithologische Beschaffenheit, Verbreitung, Korrelation usw. findet man in den im Literaturverzeichnis aufgeführten Werken.

Die Gliederung, Benennung und Bezeichnungsweise der Stufen stammt von Fr. Schmidt her, doch hat in letzter Zeit (besonders seit Lamansky) das von Fr. Schmidt geschaffene Schema einen neuen Inhalt erhalten. Die Feingliederung wird vollkommener, die Korrelation ist genauer geworden, genauer ist auch die Fauna erforscht usw. Gleichzeitig aber hat sich eine Menge neuer, oft wenig sagender Namen angesammelt, die zum Teil hier und da gebraucht werden und sich manchmal als Hindernisse kundgeben.

In der Tabelle am Schluss dieses Teiles ist möglichst alles an stratigraphischen Bezeichnungen Vorhandene zusammengefasst, um den gegenseitigen Umfang der einzelnen Begriffe festzustellen. Es ist nicht unbedingt nötig, dass man nur eine einzige Bezeichnungsweise als richtig ansieht, denn eine jede hat ihren eigenen Zweck und Inhalt. Die Aseri-Stufe (Bekker) ist zeitlich der Dubowiki-Stufe (Raymond 1917) gleich, doch die faziellen Unterschiede sind erheblich, so dass diese Namen zwei verschiedene Ausbildungstypen ein und derselben Ablagerung auseinanderhalten. Mittel- und Unterordovizium von Raymond decken sich nicht mit jenen von Bekker. B_{III} von Lamansky ist mehr als B₃ von Fr. Schmidt. Alle solche Unstimmigkeiten zeigen, dass die verschiedenen Stufen bei verschiedenen Autoren nicht denselben Umfang besitzen, obwohl die Signaturen fast die gleichen sind. Diese Homonymie kann, falls sie unbeachtet bleibt, zu störenden Fehlern führen.

Gegenüber der Gliederung von Fr. Schmidt sehen wir in der Tabelle einerseits eine weit fortgeschrittene Feingliederung in Zonen, andererseits (Raymond) die Aufstellung stratigraphischer Einheiten höherer Ordnung.

Die Feingliederung der B-Schichten ist von Lamansky (4) aufgestellt worden und hat sich im allgemeinen als wohlbegründet und haltbar gezeigt, obwohl für Westestland einige kleine Abänderungen vorgenommen worden sind (11). Die Gliederung der C-Schichten ist Fr. Schmidt und Jaansoon-Orviku (11)

zu verdanken und kann jedenfalls für Estland als gelungen gelten. Wie es sich in Ingermanland und weiter im Ladoga-Gebiet verhält, wird sich in der Zukunft zeigen.

Die Gliederung der C_2 -Schichten in zwei Zonen ist schon von H. Bekker vorausgesehen worden. Näheres darüber und über C_3 im folgenden Kapitel.

Die Gliederung des Obolenssandsteins und des Dictyonemaschiefers ist neu ¹⁾.

Jede dieser fünf Zonen ist nicht bloss durch einzelne Leitfossilien, sondern durch eine ganze Leitfauna zu charakterisieren. Gleichzeitig ergibt sich auch der engste Zusammenhang des Glaukonitsandes (B_1) und des Dictyonemaschiefers in faunistischer Hinsicht, wobei der Unterschied zwischen $B_{1\beta}$ und $B_{1\alpha}$ ganz enorm gross ist (vergl. auch A. Öpik, op. 11). Dies hat die Veranlassung gegeben, zwischen diesen beiden Zonen eine der wichtigsten Grenzen zu ziehen ²⁾.

Über die Gliederung der jüngeren Stufen ist vorläufig nicht viel zu sagen. Jedenfalls bilden die Stufen von D_1 bis F_2 eine stetige Schichtenfolge. Die von den amerikanischen Autoren angenommene Lücke zwischen F_1 und E ist ganz unsicher. Der Kontakt beider Stufen ist und war nirgends aufgeschlossen. Die Behauptung von Fr. Schmidt, dass der untere Teil der F_1 -Stufe petrographisch den E-Kalksteinen gleich ist und dass sich „oft zwei Gesteinsarten nebeneinander beobachten lassen: ein weisser, dichter, kieselreicher Kalk, ähnlich dem Wesenberger, mit wenig Korallen und ein grauer mergeliger Kalk, der stellenweise voller Korallen ist“ — beruht auf einem Irrtum. In allen diesen Fällen handelt es sich um Schollen des Wesenberger Kalkes, welche durch den Eisdruck ins Niveau der F_1 -Stufe verschoben worden sind, besonders auf der Insel Dagö.

Die von Raymond zwischen E und D_1 vermutete Lücke in Ostestland („Kunda, Wesenberg“) beruht ebenfalls auf dem Fehlen von Aufschlüssen. Gerade bei Wesenberg ist die „Kegel-formation“ bei Sömeru und an anderen Orten ganz typisch vertreten und setzt sich weiter nach Osten fort: diese Ablagerungen sind als „Schichtensystem von Gatschina“ seit lange bekannt und

1) Zum erstmalig von A. Öpik „O novějších vyzkumech v estonském kambri a ordoviku“, Vědy přírodní, roč. IX, 1928, Praha, veröffentlicht.

2) Es wird gegenwärtig vom Verfasser dieser Schrift eine Beschreibung der estnischen Ablagerungen der Tremadoc-Epoche (A_2 , A_3 und B_1) vorbereitet.

haben Kutorga¹⁾ und Pahlen²⁾ Material geliefert; Murchison und seine Genossen sammelten bei Pagari (Paggart), südlich von Jöhvi (Jewe), Versteinerungen der D₂-Schichten. Es muss zugegeben werden, dass im Osten die Wasalemm-Fazies der oberen D-Schichten lithologisch nicht mehr zu unterscheiden ist, die gesamte Mächtigkeit aber bleibt konstant oder nimmt sogar zu. Bei Gatschina ist das Gestein nicht mehr zu erkennen, indem hier z. T. Dolomiten, aber mit typischer Fauna vorliegen.

Es werden ausserdem noch Lücken zwischen B_{III} und C₁, zwischen B_{III} und B_{II} und zwischen B_I und A₃ vermutet. Die erste Lücke beruht auf ungenügender Kenntnis der Verhältnisse, und wo eine solche wirklich vorhanden ist, erklärt sie sich durch submarine Korrosion (vergl. Orviku, 10). Auch die anderen sind weit überschätzt worden, und zwar scheint jene von A₃—B_I überhaupt nicht vorhanden zu sein (vergl. A. Öpik, 11).

Was nun die grösseren Einheiten betrifft, so stellt das Schema von Raymond bzw. Bekker z. T. eine Anpassung an amerikanische Verhältnisse dar. Doch anstatt der Dreiteiligkeit des Ordoviziums scheint das von uns vorgeschlagene viergliedrige Schema natürlicher zu sein. Als unterstes Glied des Ordoviziums betrachten wir die Ablagerungen des Obolensandsteins, des Dictionemaschiefers und des Glaukonitsandes, welche alle durch schlosslose Brachiopoden gekennzeichnet sind. Dies wird noch durch den kolossalen Unterschied zwischen B_{II} und B_I besonders unterstrichen. Pander (1) hat diese Tatsachen in exakter Weise hervorgehoben und scharfsinnig begründet, doch seine Stellungnahme wurde von Anfang an unbegreiflicherweise totgeschwiegen. Die betreffende Obolen-Konodontenserie entspricht genau dem Tremadoc und der Ceratopygeregion, was inzwischen auch von E. Kayser in seinem Lehrbuch anerkannt worden ist.

Die zweite, die Asaphidenserie, ist ebenfalls biostratigraphisch streng begründet und besonders scharf nach unten abgegrenzt. Die Wende der Asaphiden- und der Chasmopsepoche ist durch das Auftreten neuer Brachiopoden- und Trilobitengattungen markiert.

1) S. Kutorga „Über das silurische und devonische Schichten-System von Gatschina“, Verhandlungen der Kaiserlich Russischen Mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg, 1846.

2) A. von der Pahlen „Monographie der baltisch-silurischen Arten der Brachiopodengattung *Orthisina*“, St. Pet. 1877.

Diese drei Serien stimmen vollkommen zur Gliederung, welche für das ostskandinavische Gebiet angenommen ist, und zwar gilt dies noch für E (Beginn der *Isotelus*-Serie), dem der Ostseekalk gleichsteht.

Die *Isotelus*-Serie hat ihr Äquivalent in Norwegen, in Schweden aber ist es der Leptaenakalk, welcher entsprechende Ablagerungen liefert. Was dagegen die F₂-Stufe betrifft, so kann diese nur provisorisch ins Ordovizium versetzt werden, denn die gotländisch ausgebildete Korallen- und Bryozoenfauna scheint hinsichtlich ihres Alters den aussterbenden ordovizischen Epigonen voranzugehen¹⁾.

Zum Abschnitt unserer Tabelle über „Biogeographie und anorganische Vorgänge“ muss einiges über die beiden untersten Serien hinzugefügt werden. Es ist eine auffallende Erscheinung, dass im Ostbaltikum, im Gebiete der Sandfazies, die westliche Trilobitenfauna fast ganz fehlt und anderseits die Obolenfauna nicht über die Grenzen der Fazies hinausreicht. Gemeinschaftliche Fossilien in beiden Gebieten führt nur der *Dictyonemaschiefer*, eben weil er überall mehr oder weniger als der gleiche Tonschiefer ausgebildet ist. Aber in dieser Hinsicht ist eine Unstimmigkeit auffallend, nämlich dass *Dictyonema flabelliforme* schon im Sande des Obolensandsteins erscheint.

Die Faunen- und die Gesteinfazies fallen also in strengster Art zusammen, obwohl keine Barrenbildung oder dergl. vorhanden war. Es waren offenbar Unterschiede, die einerseits durch Bodenbeschaffenheit und anderseits durch Strömungen, Wassertemperatur, Salzgehalt, Tiefe usw. bedingt waren. Gegen Ende der *Ceratopyge*-Epoche fand ein Ausgleich statt, indem unter den Sedimenten in Schweden und im Ostbaltikum Kalk an die erste Stelle kommt, was auf eine Klimabesserung hinweisen kann. Aber auch während der *Asaphiden*-Epoche sind noch beträchtliche Unterschiede zwischen Ostbaltikum und Ostschweden vorhanden. Zur Zeit, wo in Schweden der untere und der obere rote Orthoceratitenkalk abgelagert wurde, bildeten sich in Estland die „Untere“ und die „Obere“ oolithische „Linsenschicht“. Die rote Farbe der skandinavischen Kalksteine wird durch feinverteiltes Eisenoxyd hervorgerufen, und auch die estnischen Oolithe sind stark eisenschüssig.

1) F₁—F₂ sind ungefähr dem amerikanischen *Richmond* gleich, diese letztere Formation wird aber von Ulrich u. a. ins Silur gesetzt.

In einem Falle wurde die Oolithbildung gehemmt, in einem anderen befördert. Die Ursachen müssen in den verschiedenen physikalischen Bedingungen beider Sedimentationsgebiete gesucht werden. Es ist wichtig, dass die Grenze der roten und der oolithischen Kalksteine annähernd mit der Faziesgrenze der Ceratopygeepoche übereinstimmt. Auf Öland, wo die Ceratopygeregion ostbaltische Züge aufweist, indem sie einen Glaukonitsand und ein Konglomerat mit *Obolus apollinis* führt, finden wir auch den oolithischen Kalkstein (im Norden) und den roten Kalk (südlicher) in fast ganz gleichem Niveau nebeneinander. Die klimatisch bedingte Faziesgrenze war also ziemlich scharf ausgeprägt.

Die Oolithbildung und das Eisenoxyd sind demnach chemisch-physikalische Fällungen, und bei dieser Annahme wird die Vermutung unnötig, dass die rote Farbe der schwedischen Orthoceratitenkalksteine durch irgendwelche benachbarte kontinentale Wüstenverwitterung entstanden sei¹⁾.

Es muss noch bewiesen werden, dass die estnischen Oolithkalksteine mit den roten Orthoceratitenkalksteinen übereinstimmen. Der „Undre röd“ gehört einer älteren Zeit an, als die „untere Linsenschicht“ (B_{IIIβ}); es kann hier also nur von einer annähernden Übereinstimmung die Rede sein. Die Übereinstimmung der „oberen Linsenschicht“ mit dem „Övre röd“ von Öland ist auffallend und wurde schon von Holm²⁾ erkannt: „wie Fr. Schmidt gezeigt hat“, lesen wir bei ihm, „fängt auch der Echinospaeritenkalk mit einer Schicht an, welche sehr reich an kleinen Toneisensteinlinsen ist; die obere Linsenschicht, wo sie typisch entwickelt ist, wie z. B. bei Narva, in der Nähe von Reval, bei Karrol und Kandel nördl. von Wesenberg, schliesst eine Fülle von Cephalopoden ein, die eine für diesen Horizont ganz charakteristische Fauna bilden. Die am meisten charakteristischen Arten sind *Orthoceras Barrandei* Dew. (= *O. cylindricum* Fr. Schmidt) und *Lituites lituus* Montf., die dort in ungeheuren Massen von Exemplaren auftreten. Eben dieselben Arten nebst einigen anderen, die auch für die obere Linsenschicht charakteristisch sind, kommen auch

1) H. Scupin, Centralblatt f. Min. etc. 1927, Abt. B, No. 8, S. 301. Aber auch die rote Farbe des Obolensandsteins bei Narva und östlicher bedarf keiner Wüste zur Erklärung. Darüber in einem folgenden Aufsatz.

2) G. Holm „Bericht über geologische Reisen in Estland, Nord-Livland und im St.-Petersburger Gouvernement in den Jahren 1883 und 1884“, Verhandl. der Kais. Russischen Mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg, 1886.

auf Öland vor. Sie charakterisieren ein paar der allerobersten Schichten des oberen roten Orthocerenkalkes, eben an der Grenze zu dem oberen grauen. Wie in Estland, kommen sie auch auf Öland massenhaft vor. Auch diese Schichten sind sehr stark rot von Eisen gefärbt und die Schalen der Versteinerungen von einer Kruste von Hämatit überzogen. Diese Schicht muss daher als eine vorzügliche Leitschicht für Estland und Öland angesehen werden.“ — „Im oberen roten Orthocerenkalke auf Öland sind von mir Echinospaeriten gefunden, obgleich sie sehr selten zu sein scheinen.“ — „Eine für den mittleren Teil des oberen roten Kalkes sehr charakteristische Versteinerung sind die grossen Pygidien von *Asaphus platyurus* A n g. Einige bei Chudleigh im Echinospaeritenkalke (obere Linsenschicht ?) vorkommende grosse Asaphuspygidien (*A. latisegmentatus* Nieszk.) haben mit denjenigen von *Asaphus platyurus* eine grosse Ähnlichkeit und sind wahrscheinlich mit dieser Art zu identifizieren.“ — „Ich glaube daher, dass die obere Linsenschicht mit dem oberen Teil, wenigstens des oberen roten Orthocerenkalkes, auf Öland zu parallelisieren ist. Der Echinospaeritenkalk geht ohne scharfe Grenze in die Linsenschicht über. Er muss mit dem oberen grauen Orthocerenkalke zusammengestellt werden.“

Die Untersuchungen von Orviku (10) haben aber gezeigt, dass unter diesem Cephalopodenkalk in Ostestland noch 3—4 m oolithischer Kalksteine liegen, die früher nur schlecht bekannt waren und (auch von Holm) den B_3 -Schichten zugewiesen wurden. Es ist somit die Lücke zwischen C_1 und B_{III} (vergl. Raymond) ausgefüllt, und das Ergebnis ist, dass unsere Zonen $C_{1\alpha}$ und $C_{1\beta}$ vollständig und lückenlos dem oberen roten Orthocerenkalk von Öland entsprechen.

Schliesslich sei bemerkt, dass der Verfasser der vorliegenden Schrift, ohne Holm's Ergebnisse genau zu kennen, während einer Studienreise auf Öland auf Grund der *platyurus*-Fauna zu einem ähnlichen Ergebnis gelangte.

Damit ist auch die Parallelisierung des schwedischen Orthoceratitenkalkes mit der Asaphidenserie in den feineren Einheiten fast restlos gelöst.

Zu Beginn der *Chasmops*-Epoche finden wir die obenerwähnten klimatischen (physikalischen) Unterschiede ganz verwischt, indem die Fauna des Chasmopskalkes des Nordbaltikums und diejenige des Zystideenkalkes von Öland sich direkt an C_2 anschliessen.

an dem ersteren gemachten Erfahrungen auf das letztere ganz unmöglich zu sein scheint. Irgendwelche bestimmte Orientierung von Fossilien ist nicht zu beobachten. Als „häufige Lücken“ und „Trockenlegungen“ gelten die tatsächlich häufigen submarinen Ätzflächen, welche irrtümlich als Erosionsergebnis betrachtet werden. Weil dieses als Beweis für Trockenlegungen nicht ausreicht, so wird auch die geringe Mächtigkeit der Kalkfazies herangezogen. Es ist aber sicher, dass in diesem Falle die relativ geringe Mächtigkeit gerade mit der Küstenferne zusammenhängt. Umgekehrt, Lücken durch Trockenlegung muss man gerade dort suchen, wo die mächtigsten Sedimente liegen, denn diese sind mit einem küstennahen und instabilen Gebiet verbunden.

Nach den Darstellungen der Geschiebegeologie entsteht wahrlich der Eindruck, als ob das schwedisch-ostbaltische Silurmeer so flach war, dass ein Huhn es hätte durchwaten können. Man vergisst aber, dass bei der grossen Ausdehnung des Meeres dieses von einer Fauna besiedelt war, welche viel Meerwasser, Luft und Raum brauchte, und dass die etwa 200 m mächtigen silurischen ¹⁾ Kalksteine unmöglich aus „flachster“ Wasserschicht abgesetzt worden sind. Aber es war dies ausserdem noch ein kalkarmes Meer, wovon die ausserordentlich häufige submarine Auflösung der Schichten und angeätzte Fossilien zeugen.

Lokale Trockenlegungen, und zwar in sehr geringer Zahl, sind im ostbaltischen Ordovizium nur in den untersten Stufen nachgewiesen, so in Westestland im Zusammenhang mit dem B_{III β} -altrigen Rogösandstein und vielleicht am Ende der Obolenzeit in der Umgebung von Narva. Aber auch hier sind es eher flache, vorübergehende Untiefen gewesen, als Auftauchungen und Trockenlaufen.

Das Studium des anstehenden Ordoviziums im Gelände ergibt ganz andere Resultate als eine Untersuchung aus der Ferne. Es scheint, dass das ostbaltische Ordovizium eine im grossen ganzen ununterbrochene epikontinentale Meeresformation darstellt, mit träger Bodenbewegung und von grosser Küstenentfernung.

Einen bequemen Überblick über die Fauna des Ordoviziums gewährt uns die stratigraphische Tabelle unten im biostratigraphischen Abschnitt. Die beste Faunaliste ist von Bassler zusammengestellt worden. Die von verschiedenen Autoren später veröffentlichten Listen sind für genauere Studien ganz unzuverlässig.

1) Ordovizium + unteres Gotlandium.

II. Die Geologie der Kukruse-(C₂-C₃-)Stufe.

Literatur.

1. Fr. Schmidt „Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten“, Mém. de l'Acad. de St.-Pét., VII^e Sér., T. XXX, No. 1, 1881.
2. Bonnema „Beiträge zur Kenntnis der Ostrakoden der Kuckerschen Schicht“, Groningen 1901.
3. R. S. Bassler „The early Paleozoic Bryozoa of the Baltic Provinces“, U. S. National Mus. 1911.
4. M. D. Zalessky „Sur le sapropelite marin de l'âge silurien formé par une algue cyanophycée“, Annuaire de la Société Paléontol. de Russie 1916.
5. H. Bekker „The Kuckers Stage of the Ordovician Rocks of NE Estonia“, Dorpat 1921, Acta et Comm. Universitatis Dorpatensis A II.1.
6. H. A. R. Lindenbein „La Kuckersite. Etude d'un dépôt marin phylogène du silurien inférieur d'Estonie“, Genève 1921.
7. Н. Ф. Погребов (N. F. Pogrebow) „Прибалтийские горючие сланцы“ („Die baltischen Brennschiefer“), Petrograd 1922.
8. C. Gäbert „Über den Ölschiefer Estlands“, Braunkohle 1921.
9. H. Bekker „Stratigraphical and Paleontological Supplements on the Kukruse Stage of the Ordovician Rocks of Eesti (Estonia)“, Tartu (Dorpat) 1924, Acta et Comment. Univ. Dorpatensis A VI.1 und Publications of the Geol. Institution, No. 1.
10. A. Öpik „Beiträge zur Kenntnis der Kukruse-(C₂-)Stufe in Eesti I“, Acta et Comm. Universitatis Tartuensis (Dorpatensis) AVIII.5 und Public. of the Geol. Institution of the University of Tartu, No. 4, 1925.
11. L. Rüger „Die Ergebnisse neuerer Untersuchungen über den estnischen Kuckersit“, Geol. Rundschau, B. XVII, 1926.
12. A. Öpik „Beiträge zur Kenntnis der Kukruse-(C₂-)Stufe in Eesti II“, Acta et Comm. Univ. Tartuensis A XII.3 und Publ. of the Geol. Institution of the Univ. of Tartu, No. 10, 1927.
13. A. Öpik „Beiträge zur Kenntnis der Kukruse-(C₂-C₃-)Stufe in Eesti III“, Acta et Comm. A XIII.11 und Publ. of the Geol. Inst., No. 12, 1928.

Aus der stratigraphischen Tabelle ergibt sich, dass die C₂-C₃-Stufe den unteren Teil der *Chasmops*-Serie bildet, also von dem Alter etwa des Llandeilo ist. Öpik hat auf Grund von Graptolithen das Alter der Stufe näher zu bestimmen versucht. Am besten passt hier die Zone des *Nemagraptus gracilis*, wobei die unteren Schichten von C₂ und die C₁δ-(*Caryocystites*-)Zone sehr wahrscheinlich mit der *Diplograptus putillus*-Zeit übereinstimmen. Als gleichaltrig und gleichwertig können, ebenfalls nach A. Ö., der ältere Chasmopskalk des Nordbaltikums und derjenige Schwedens betrachtet werden; auch der Zystideenkalk von Öland muss, den schwedischen Autoren zufolge, ein Zeitgenosse derselben Schicht-

ten sein. In Nordamerika wird ungefähr „Blake River“ unseren C_2 - C_3 -Schichten entsprechen.

Die petrographische Ausbildung der Stufe ist ganz eigenartig. Als gewöhnliche Fazies erscheinen Kalksteine und etwas mergelige Kalke. In Ostestland aber sind beide zum Teil durch

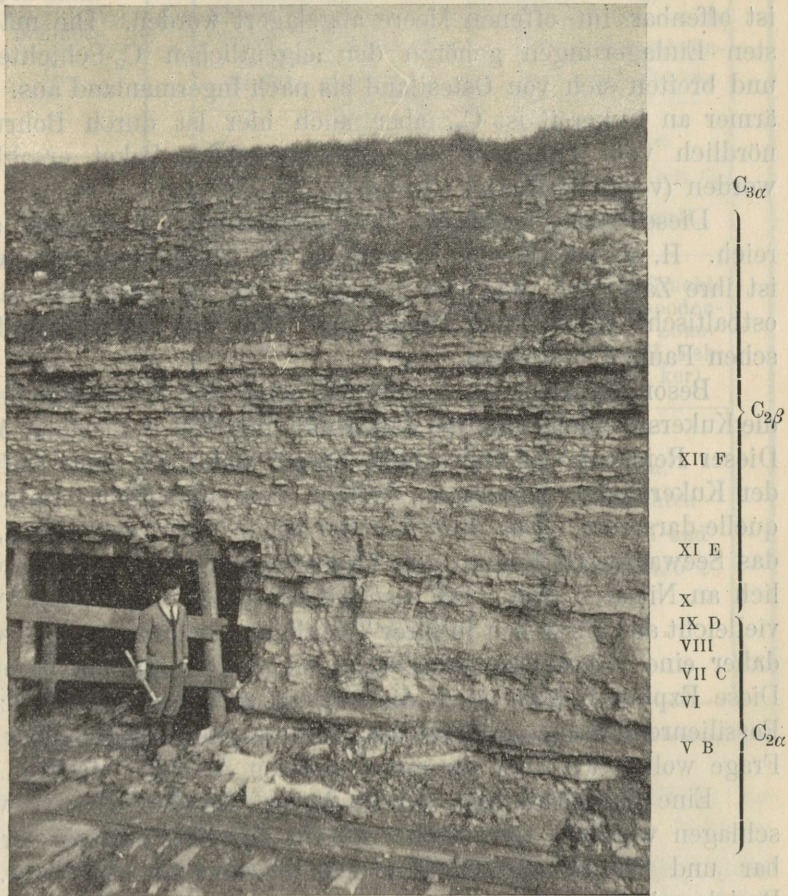


Photo A. Ö.

Abb. 1. Das gegenwärtig vollständigste Profil der C_2 - C_3 -Stufe. Schieferbruch Kohtla, gegenüber dem Kontor. Die römischen Zahlen bezeichnen die einzelnen Bänke. Die Buchstaben (A, B usw.) sind die bergmännischen lokalen Bezeichnungen der einzelnen Kukersitschieferflöze. Die Kalksteine sind an ihrer hellen Farbe zu erkennen. Von C_3 ist nur der untere Teil abgeschlossen (dünnplattige, etwas poröse, kukersithaltige, schwach kieselige Kalke).

Die entsprechenden Halden sind reich gerade an C_3 -Fossilien.

braune brennbare Schiefer ersetzt, welche den Namen Kukersit tragen und bergmännisch gewonnen werden. Als brennbarer Stoff erscheint hier eine mikroskopische Alge, *Gloeocapsamorpha prisca* Zalessky, welche auch in den eingelagerten Kalksteinen reichlich vorhanden ist.

Der Kukersitschiefer ist von rein mariner Entstehung und ist offenbar im offenen Meere abgelagert worden. Die mächtigsten Einlagerungen gehören den eigentlichen C_2 -Schichten an und breiten sich von Ostestland bis nach Ingermanland aus. Weit ärmer an Kukersit ist C_3 , aber auch hier ist durch Bohrungen nördlich vom Peipussee ein ziemlich reiches Paket erschlossen worden (vergl. H. Bekker, op. 9).

Diese Stufe, besonders die C_2 -Schichten, ist äusserst artenreich. H. Bekker (op. 5) nennt ca. 240 Arten, und gegenwärtig ist ihre Zahl auf rund 300 gestiegen. Es ist dies die reichste ostbaltische ordovizische Fauna und eine der reichsten ordovizischen Faunen überhaupt.

Besonders reich an Individuen sind die Kukersitgebiete — die Kukersitschiefer und die Kalkbänke ungefähr in gleichem Masse. Dieser Reichtum an Individuen hängt wohl mit dem Auftreten der Kukersitalge zusammen, welche eine unendliche Nahrungsquelle darstellte. Das Auftreten der Algen weist darauf hin, dass das Seewasser zu Beginn der Chasmopszeit reicher als gewöhnlich an Nitraten war. Die denitrifizierenden Organismen waren vielleicht auf kurze Zeit in ihrer Tätigkeit gehemmt, und es wurde daher eine sozusagen explosive Algenentwicklung hervorgerufen. Diese Explosion hatte auch die Tierwelt mitgerissen, wodurch der Fossilienreichtum zu erklären ist. Nähere Erörterungen über diese Frage wollen wir aber für einen anderen Aufsatz aufsparen.

Eine Feingliederung der Stufe ist von H. Bekker vorgeschlagen worden. Sie ist aber nur in der Kukersitfazies erkennbar und ist auf petrographischen Merkmalen aufgebaut. Die Bekker'schen Zonen können deshalb als Subzonen von lokaler Ausdehnung betrachtet werden.

Die von H. Bekker vorgeschlagene Gliederung besteht aus drei verschiedenen Schemata, wobei die Grenzen einzelner Einheiten untereinander nicht übereinstimmen, wie es aus der folgenden Tabelle hervorgeht. Ausserdem hat H. Bekker die If'er'sche Schicht (Fr. Schmidt 1881) ganz ignoriert, weil er offenbar geglaubt hat, dass diese nur lokal entwickelt sei.

Gliederungstabelle der C₂-C₃-Stufe.

Fr. Schmidt 1884.	H. Bekker 1924.		A. Öpik 1927—29.	
Itfersche Schicht, C ₃ .	Schichten XX—XXIII, „Oberer Teil der Kukruse- Stufe“.	Schichten XVII—XXIII, „Mesograptus-Climaco- graptus-Zone“.	C ₃ (Schicht. XVII—XXIII).	C ₃ β, mit einer an D ₁ sich anlehnen- den Fauna.
	Schichten XVI—XIX, „Mittlerer Teil der Kuk- ruse-Stufe“.	Schichten VIII—XXVI, „Brachiopo- den-Zone“.		C ₃ α, Fauna mit C ₂ verwandt.
Kuckerssche Schicht, C ₂ .	Schichten I—XV, „Unterer Teil der Kukruse- Stufe“.	Schicht VIII, Sch. IX—XVI, „Coelosphae- ridium-Z.“	C ₂ (Schichten unterhalb XVII).	C ₂ β, Sch. IX—XVI, Brachi- opoden- Zone (H. Bek- ker).
		Schichten I—VII, „Bryozoen- Zone“.		C ₂ α, Schichten I—VIII und unterhalb I.

Dies ist wahrscheinlich durch die folgende Stelle bei Fr. Schmidt veranlasst worden: „nur im östlichen Estland, zwischen Jewe und Wesenberg habe ich dieses Zwischenglied zwischen dem Brandschiefer und der Jeweschen Schicht unterscheiden können“. Wir finden deshalb in den Arbeiten Bekker's kein Wort über die „Itfersche“ Schicht, obwohl diese in seinem „C₂b“ und in der „Mesograptus-Climacograptus-Zone“ sofort zu erkennen ist. Die C₃-Schichten sind tatsächlich in ganz Estland verbreitet und immer an der Fauna leicht zu erkennen. Von einem lokalen Auftreten der „Itferschen Schicht“ kann überhaupt nicht die Rede sein.

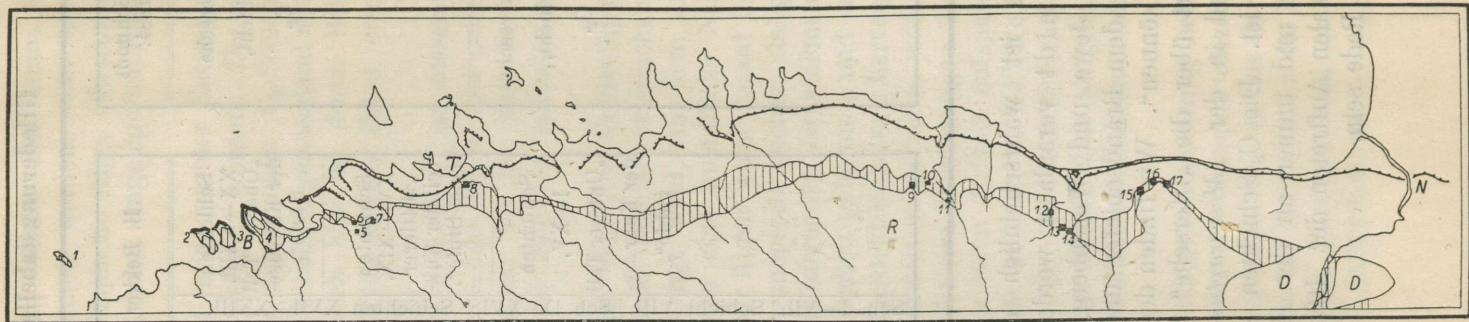


Abb. 2. Karte der Verbreitung der C_2-C_3 -Stufe in Estland mit Angabe der wichtigsten Lokalitäten.
 Gestrichelt — Ausstrich der C_2-C_3 -Schichten; D — devonische (Old Red) Inseln am Oberlauf des
 Narva-Stromes.

B — Paldiski (Baltischport); T — Tallinna; R — Rakvere (Wesenberg); N — Narva. 1 — Odens-
 holm; 2 — Gross- und 3 — Klein-Rogö; 4 — Halbinsel Baltischport; 5 — Humala; 6 — Adra;
 7 — Peetri; 8 — Sõjamägi; 9 — Ubja; 10 — Vanamõisa; 11 — Uhtna; 12 — Ärra (Erras);
 13 — Sala; 14 — Irvala; 15 — Käva; 16 — Kohtla; 17 — Kukruse.

Auch die von Bekker angeführten Graptolithen sind nicht ganz leitend. Erstens gehören sie einer und derselben Art an (vergl. A. Ö. op. 12), und zweitens ist ihr Hauptsitz nicht in C_3 , sondern in $C_{2\beta}$ („Brachiopoden-Zone“).

Die hier vorgeschlagene Gliederung lässt sich einigermassen durch Fossilien begründen, wie dies aus der Verteilung der Brachiopoden hervorgeht (siehe unten). Die Gliederung der C_3 -Schichten ist provisorisch, denn die Grenze der beiden Zonen ist nicht genau zu bestimmen.

III. Stratigraphische Ergebnisse des Studiums der Brachiopoden der C_2 - C_3 -Schichten.

Die vertikale Verbreitung der Arten.

Aus der nachstehenden Tabelle ergibt sich die grosse Schichtentreue der Protremata unserer Stufe, da von den 99 verschiedenen Formen nur 17 im Liegenden (C_1) und 13 im Hangenden (D_1 - D_2) unserer Stufe beobachtet worden sind.

Es ist freilich zu hoffen, dass das eingehendere Studium des Liegenden und des Hangenden mehr an übereinstimmenden Arten an den Tag bringen wird, aber die C_2 - C_3 -Fauna wird wahrscheinlich doch ihr originales Gepräge beibehalten. Die Protremata der C_2 - C_3 -Schichten bilden eine sichere Leitfauna.

Die Unterschiede zwischen den C_2 -Schichten einerseits und den C_3 -Schichten andererseits sind ebenfalls sehr deutlich. Es kommen in beiden gleichzeitig 37 Arten vor, und da in C_3 im ganzen 55 Arten verzeichnet worden sind, besitzt diese Schicht unabhängig von C_2 18 Arten. Die C_2 -Schichten besitzen ca. 35 Arten, die den C_3 -Zonen fremd sind. Von den 18 Leitformen der C_3 -Schichten sind fast alle nur Unterarten, welche wegen ihrer Seltenheit einen geringen stratigraphischen Wert haben. Nur zwei Arten, *Dalmanella navis* n. sp. und *Leptelloidea musca* n. sp., sind für die C_2 - C_3 -Wende durchaus charakteristisch und in allen Aufschlüssen beständig vorhanden.

Der Unterschied zwischen C_2 und C_3 besteht also nicht so sehr im Auftreten neuer Brachiopoden in den C_3 -Schichten, als im Verschwinden mehrerer Arten und Unterarten an der Wende der beiden Zonen. Diese Grenze ist aber gleichzeitig auch eine

Fazieswende. Der Kukersitschiefer wird hier von dem Kalkstein verdrängt, und damit kann auch der Rückgang der Fauna zusammenhängen.

Die Brachiopodenfauna von C_2 steht somit derjenigen von C_3 sehr nahe, und es wird dadurch die Verbindung dieser Schichten zu einer Stufe bestätigt. Dies ergibt sich auch aus der übrigen Fauna.

Als für C_2 sehr wichtige, in C_3 verschwundene Arten können folgende hervorgehoben werden: *Leptelloidea leptelloides* (H. Bekker), *Leptaena trigonalis* Fr. Schmidt (vorwiegend in $C_{2\beta}$), die *Glossorthis*-Formen, *Leptestia*, *Orthis kukersiana* u. a.

Deutliche Unterschiede (11 Arten) sind auch zwischen den beiden Zonen der C_2 -Schichten zu erkennen. Die gegenüber $C_{2\beta}$ selbständigen Formen der $C_{2\alpha}$ -Zone kommen zum Teil schon in $C_{1\delta}$ vor, so die vielgefältete *Platystrophia biforata*, die *Rafinesquina* aff. *imbrex* u. a. $C_{2\beta}$ besitzt dagegen mehrere von $C_{2\alpha}$ verschiedene Formen, die aber teilweise in C_3 übergehen, so *Orthis Inostranzefi*, *Orthis Frechi*, *Dalmanella navis*, *Leptelloidea musca* usw.

Mehrere von den häufigsten Arten der C_2 - C_3 -Protremata haben eine grosse vertikale Verbreitung und sind deshalb als sichere Leitfossilien von Schichtverbänden höherer Ordnung aufzufassen. Für die Schichten von $C_{1\delta}$ bis D_2 , also für die ganze Chasmops-Zeit, ist *Gonambonites pyrum* (Eichw) leitend. Von $C_{2\alpha}$ bis D_1 treten *Gonambonites marginatus* und *Clitambonites schmidti* auf; *Porambonites schmidti* kommt von $C_{3\beta}$ bis D_2 vor. *Clitambonites maximus* ist von $C_{1\gamma}$ bis D_1 (untere Schichten) leitend. Es ist zu betonen, dass die Brachiopodengattungen *Porambonites*, *Clitambonites*, *Vellamo* und *Gonambonites* von stratigraphischer Wichtigkeit für das ganze ostbaltische Ordovizium sind (vergl. die stratigraphische Tabelle und die vertikale Verbreitung der Clitambonitiden).

Von hervorragendem stratigraphischem Wert sind die Plectambonitiden (Strophomenacea mit einem Schlossfortsatz). So fällt das Erscheinen der Gattung *Sowerbyella* Jones mit dem Beginn der Chasmopsepoche zusammen, und dasselbe gilt in gleichem Masse auch bezüglich der *Leptelloidea* Jones. Die Gattung *Plectambonites* Pander 1830 (non Hall 1892) ist für die obere Asaphidenepoche leitend und verschwindet in C_2 . Die Gattung *Leptestia* Bekker hat ihre Verbreitung von $C_{1\beta}$ bis $C_{3\beta}$.

Die Brachiopodenfauna der einzelnen Lokalitäten.

Die Fauna der C_2 - C_3 -Schichten ist nicht über alle Aufschlüsse gleichmässig verteilt. Am zahlreichsten sind die Arten und Individuen im Kukersitgebiet vertreten, die anderen Lokalitäten sind bedeutend ärmer. Dennoch gibt es Formen, die im Kukersitgebiet gar nicht oder selten gefunden werden, zum Beispiel *Rafinesquina* aff. *imbrex*, *Rafinesquina occidentalis*, *Orthis freija* u. a. Es sei aber darauf hingewiesen, dass die Protremata keine guten Faziesfossilien darstellen, denn im Kukersitgebiet ist hinsichtlich ihrer Verteilung in den Kukersitschieferbänken und in den Kalkschichten kaum ein Unterschied zu beobachten.

Im folgenden sind die Brachiopodenfunde der einzelnen Lokalitäten aufgeführt (hierzu Karte, Abb. 2):

Odensholm. $C_{1\gamma}$, δ lieferte: *Clitambonites schmidti*, *Gonambonites pyrum* [kleine Form, von A. Ö. (Kap. I, op. 11) als *Clit. marginatus* bestimmt], *Porambonites teretior*, *deformatus*, *Rafinesquina* aff. *imbrex*. $C_{2\alpha}$ (Steinbruch bei der Kirche) ergab *Gonambonites pyrum*, *Rafinesquina* aff. *imbrex*, *Cliftonia dorsata*, *Porambonites teretior*, *Sowerbyella liliifera* (früher von A. Ö. als *Plect. sericeus* bestimmt). $C_{2\beta}$ (C_3 ?), im Süden der Insel: *Clitambonites maximus*, *Leptelloidea musca*.

Klein-Rogö. Die $C_{2\alpha}$ -Schichten beginnen hier mit einem Kalkstein, welcher von *Sowerbyella* sp. *g* überfüllt ist. Diese Schicht ist von K. Orviku entdeckt worden. Dasselbe hat d. Verf. auf der **Halbinsel Baltischport** beobachtet.

Humala und Adra, verlassene unbeendete Festungen. Ungeheure Halden enthalten sehr viel Material aus $C_{2\beta}$ - C_3 und D_1 ; aus $C_{2\alpha}$ sind nur wenige Funde vorhanden. $C_{2\beta}$ - C_3 : *Orthis inostranzesi*, *O. freija*, *O. kukersiana*, *Platystrophia* cf. *lynx*, *Dalmanella navis*, *Plectambonites radiatus*, *Leptelloidea musca*, *Strophomena orta*, *Lepetaena crypta*, *Rafinesquina occidentalis*, *R. dorsata*, *Cliftonia dorsata*, *Clitambonites maximus*, *C. schmidti*, *C. (Vellamo) emarginatus*, *Gonambonites marginatus*, *Gon. marg. magnus*, *G. pyrum*, *Porambonites teretior*.

Die Aufschlüsse und Halden bei **Petri (Peterhof)**, ebenfalls einer unbeendeten Festung, enthalten dieselbe Brachiopodenfauna wie Humala und Adra.

Bekannt sind die Aufschlüsse am **Söjamägi (= Kriegsberg)** unweit der Stadt Tallinna (Reval), wo die Schichten von $C_{2\alpha}$ bis D_1

aufgeschlossen sind. Die Lokalität ist in der deutschen Literatur als „Schweinsberg“ bekannt. Daneben liegt auch die Lokalität „am Roten Leuchtturm“, welche aus einem ausgedehnten Steinbruch besteht, wo $C_{1\gamma}$ und $C_{1\delta}$ vollständig und von $C_{2\alpha}$ die untersten Schichten aufgeschlossen sind. Am Sõjamägi sind die C_2 - C_3 - $D_{1\gamma}$ Schichten in Laufgräben aufgeschlossen. Es sind auch gute Aufschlüsse an einem Kanal vorhanden, der den Pirtafluss mit dem Oberen See verbindet. Die unteren Schichten sind hier überall relativ kukersitarm und bestehen aus knolligen Kalksteinen, die etwas bituminös sind. Die höheren Schichten (obere $C_{2\beta}$ und untere C_3) sind relativ reicher an Kukersit, und dies gilt auch für die Aufschlüsse von Adra und Peetri.

Die Aufschlüsse vom Sõjamägi lieferten: C_2 —*Orthis inostranzefi*, *O. kukersiana*, *Glossorthis linda*, *Platystrophia* cf. *lynx*, *P. dentata*, *Plectambonites radiatus*, *Sowerbyella liliifera*, *Sowerbyella limata*, *Strophomena orta*, *Rafinesquina dorsata*, *media*, *angusta*, *bekkeri*, *jaervensis*, *Cliftonia dorsata*, *Clitambonites maximus*, *schmidti*, *Vellamo pyramidalis*, *Gonambonites marginatus*, *Porambonites teretior*, *P. kukersianus*. Die C_3 -Schichten ergaben *Orthis frechi*, *Orthis laine*, *O. barbara*, *Plectambonites radiatus*, *Leptelloidea musca* und *Dalmanella navis*, *Sowerbyella liliifera*, die gesamten Rafinesquinen, *Cliftonia dorsata*, *Clitambonites maximus* und *schmidti*, *Gonambonites marginatus*, *Porambonites teretior*, *P. schmidti*. Es folgen nun die Schieferbrüche der Kukersitfazies, in denen mit wenigen Ausnahmen die gesamte Fauna zu finden ist, welche wir in der Tabelle aufgezählt haben. Es sind dies die Brüche von **Ubja**, **Vanamõisa**, **Sala** (A/G Eesti Kiviõli), **Irvala** (A/G Küttejõud), **Kohtla**, **Kukruse** und **Käva** (alle drei sind staatliche Brüche).

Bei Ubja und Vanamõisa ist zu beachten, dass in den Schieferbrüchen nur die $C_{2\beta}$ -Schichten und die unteren C_3 -Schichten aufgeschlossen sind. Tiefere Schichten sind in den Entwässerungsgräben zu suchen. In Kohtla (Textabb. 1) und Käva haben wir die vollständigsten Aufschlüsse. Aber auch hier sind die tiefsten $C_{2\alpha}$ -Schichten nur an den Entwässerungsgräben aufgeschlossen, und einen vollständigen Aufschluss der C_3 -Schichten gibt es überhaupt nicht. Die höheren Teile von C_3 sind nordwestlich von Rakvere, bei Tatruse in der Nähe von Idavere (= Itfer) zu suchen.

Zum Schluss noch einiges über die übrigen Brachiopoden der Stufe. Von den Atremata ist in allen Aufschlüssen die „*Lingulá*“

(*Lingulasma?*) *subcrassa* Eichwald sehr häufig. Besonders oft kommt sie in der Schicht VIII vor (Textabb. 1), und zwar immer mit der Spitze nach unten eingebettet. Von den Neotremata ist *Siphonotreta unguiculata* zu nennen ($C_{1\gamma}$ — D_1). Von den Craniaden, welche Huene beschrieben hat, ist in allen Aufschlüssen reichlich die *Pseudocrania planissima* vorhanden, ausserdem ist *Phylhedra rivulosa* (auf Poramboniten) und *Ph. acra* (lose oder auf Echinospaeriten) nicht selten zu finden. *Discina (Orbiculoidea?) Mickwitzi* (Huene) ist in $C_{2\beta}$ zu Hause, wo auch *Paterula cf. bohemica* vorkommt. Leitend für diese Schichten und für C_3 ist neben anderen auch die *Pseudocrania planissima* var. *depressoides* Huene.

Vertreter der C_2 - C_3 -Brachiopodenfauna ausserhalb Estlands.

Es ist zu hoffen, dass die meisten hier beschriebenen Arten einmal in den C_2 - C_3 -Aufschlüssen Ingermanlands aufgefunden werden.

Das Vorkommen ostbaltischer, resp. estnischer Arten ausserhalb des Muttergebietes ist bis jetzt nur auf Einzelfälle beschränkt.

Nach der Trilobitenfauna ist der ältere Chasmopskalk des Nordbaltikums als eine Fazies der C_2 - C_3 -Schichten zu betrachten, und dies gilt auch ebenso vollkommen bezüglich der Brachiopoden (vergl. A. Öpik, 1924). Wiman führt folgende Arten an aus den **Nordbaltischen Geschieben** vom Alter **des älteren Chasmopskalkes**: 1) *Siphonotreta unguiculata* (bei uns in $C_{1\gamma}$ — D_1), 2) *Pseudometoptoma* (= *Discina*) *mickwitzi* (bei uns in $C_{2\beta}$), 3) *Pseudocrania planissima* (in C_2 und C_3), 4) *Porambonites schmidti* (C_3 — D_2), 5) *Strophomena imbrex* var. = *Rafinesquina dorsata* (vergl. Wiman, p. 118—119) (bei uns in $C_{1\delta}$ — D_1), 6) *Leptaena oblonga* = *Christiania oblonga* (bei uns in $C_{1\gamma}$), 7) *Leptaena convexa* = *Plectambonites convexus* (wahrsch. in $C_{1\gamma}$ — $C_{1\delta}$), 8) *Leptaena quinquecostata* = *Sowerbyella quinquecostata* (eine Var. in $C_{2\beta}$ — D_1). Aus diesem Vergleich geht hervor, dass unter den entsprechenden Geschieben die estnischen Zonen $C_{1\gamma}$ bis etwa C_3 vertreten sind.

Auf **Öland** finden sich verwandte Formen im **Zystideenkalk**, wo *Cliftonia dorsata* (C_2 - C_3) und nach Fr. Schmidt auch Formen, die wir mit *Rafinesquina dorsata* bezeichnen, vorkommen. Dieser Zystideenkalk ist schon von Linnarsson für ein Äquivalent der Kuckersschen Schicht erklärt worden. Von Öland stammen auch die Wiman'schen Exemplare des *Clitambonites* (Vel-

lamo complectens (W i m a n), welches hier aber nicht in den Chasmpsablagerungen, sondern viel höher, im Geschiebe des Leptaenakalkes gefunden wurde.

Auch im **Oslogebiet** sind einige verwandte Arten zu erkennen, und zwar unter den von H o l t e d a h l beschriebenen Strophomeniden. Die von ihm als *Rafinesquina imbrex* beschriebene Art ist wahrscheinlich eine selbständige Form der *dorsata*-Gruppe. Einige Exemplare der *Leptaena „rhomboidalis“* werden sich mit den Formen aus D_1 — D_3 binden lassen. „*Plectambonites convexus*“ gehört offenbar in die Verwandtschaft unserer *Leptelloidea musca* ($C_2\beta$ — D_1). Genau übereinstimmende Arten sind eben nicht zu nennen.

Die von R e e d aus dem **Girvangebiet** Schottlands beschriebene Fauna enthält wenige ostbaltische Elemente. *Orthis calligramma* var. *craigensis* R e e d aus Stinchar Limston Group möchten wir am liebsten als *O. inostranzefi* W y s s o g. bezeichnen. *Cliftonia Andersoni* steht unserer *C. dorsata* äusserst nahe; *Clitambonites (Vellamo) shallockensis* scheint nur ein Synonym von unserem *pyramidalis* zu sein. Auffallend ist die grosse Verbreitung der *Nicollella actoniae* und der Varietät *asteroidea*, die in Estland, Skandinavien, Schottland und England mehrere Horizonte überleben (falls hier keine Homonymie verborgen ist).

Mit den **englischen Arten** steht es noch ganz unsicher, denn die von D a v i d s o n angegebenen ursprünglich ostbaltischen Arten sind wohl zum grössten Teil lauter Homonyme. Dagegen ist in dieser Hinsicht die Untersuchung von J o n e s über „*Plectambonites*“ von grosser Wichtigkeit. Es ergibt sich, dass das Erscheinen der Gattung *Sowerbyella* in England gleichzeitig oder nur etwas später als in Estland erfolgt ist, wobei die älteren Arten untereinander nahe verwandt sind.

Mit **Irland** sind grössere Verwandtschaftsbeziehungen zu erwarten, da die Trilobitenfauna (R e e d) baltische Züge aufweist. Das Vorkommen einer Verwandten der *Leptestia musculosa* (= *Strophomena Jukesii* Davidson) im Caradoc Irlands scheint in dieser Hinsicht ein gutes Omen zu sein.

Mit **Böhmen, Amerika** u. a. gemeinschaftliche Arten sind nicht zu nennen. Die in Amerika vorkommenden *Platystrophia lynx*, *bifurcata*, *Dalmanella testudinaria* usw. erregen einen starken Verdacht der Homonymie. Dagegen scheinen in einigen Arten der kanadischen Fauna Verwandtschaften verborgen zu sein.

Von grosser Wichtigkeit sind die von Reed in Südostasien gemachten Entdeckungen, welche u. a. auch Brachiopodenfaunen von ostbaltischem Schlage an den Tag gebracht haben. Hier, in Birma, kommen vor (zit. nach H. Bekker 1921): *Clitambonites* aff. *squamatus* (= *maximus*), *Rafinesquina imbrex* u. a. Auch in Jünnan scheinen, nach Reed, nach Alter und Fauna verwandte Ablagerungen vorzukommen. Diese alle tragen aber mehr das Gepräge der Asaphidenserie, als dasjenige der C₂-C₃-Stufe.

Die hier festgestellten Beziehungen haben einen gewissen stratigraphischen Wert, indem einige Parallelen gezogen werden können, obwohl eine exakte Korrelation auf diesem Material nicht aufgebaut werden kann.

Jedenfalls glauben wir, dass in den Ablagerungen der *Chasmops*- resp. der Caradoc-(pars) und der Llandeiloepoche des Ostbaltikums, Skandinaviens, Schottlands, Irlands und vielleicht Asiens Brachiopodenarten vorkommen, welche untereinander mehr oder weniger übereinstimmen und offenbar auf einen Austausch der Fauna dieser Gebiete hinweisen. Dennoch sind die Unterschiede der Faunen dieser Gebiete so gross, dass nähere Beziehungen nicht zu erwarten sind. Dies hängt wohl mit den gewaltigen Entfernungen zusammen und mit den verschiedenen klimatischen und ökologischen Räumen, welche die meisten Wanderer nicht überwinden konnten.

IV. Einige allgemeine Beobachtungen an den Protremata der C₂-C₃-Schichten.

A. Altersunterschiede.

Brachiopodenindividuen einer und derselben Art, aber von verschiedenem Lebensalter, können einander sehr unähnlich sein und Täuschungen verursachen. Dies ist öfters beobachtet und in der Literatur berücksichtigt worden. So schreibt Pahlen (1877, op. cit. bei *Clitambonites*) im Vorwort seines Werkes: „nicht umhin kann ich, hier dessen Erwähnung zu tun, dass Herr von Rosenthal mich auf den Umstand aufmerksam gemacht, dass bei der *Orthisina Verneuili* die Neigung der Ventralarea je nach dem Alter des Individuums eine verschiedene sei“.

Sehr ausführlich hat auch E. R. Cumings die *Platystrophia* hinsichtlich ihrer Altersstufen behandelt (op. cit. im spez. Teil).

Das Bestreben die Altersstufen der Brachiopoden auseinanderzuhalten tritt besonders stark bei Verneuil hervor. Die Schwankungen des Areawinkels, der Wölbung und des Umrisses wurden von ihm richtig geschätzt. Er ist aber darin zu weit gegangen, indem er nicht nur verschiedene Arten, sondern sogar verschiedene Gattungen zu einer Art vereinigte.

Angaben über den Habitus der Brachiopoden sind auch in anderen Werken häufig anzutreffen. Es ist aber auch sicher, dass es nicht immer möglich ist, den Zusammenhang der Individuen verschiedenen Alters zu erkennen; diese Fehlerquelle wird wohl immer bestehen bleiben.

Bei den hier studierten Brachiopoden hängen die Altersunterschiede nicht so sehr mit der systematischen Stellung der Art als mit ihrem Bauplan zusammen. Es ist dies eine Begleiterscheinung der Konvergenz. Die Strophomenacee *Cliftonia* und die Orthide *Platystrophia* gleichen einander in jedem Lebensalter, und das gerontische Stadium ist bei beiden von derselben kugeligen Gestalt. Auffallend, fast täuschend, ist die äusserliche Konvergenz von *Gonambonites pyrum*, *Hebertella sinuata* (aus N.-Amerika) und einigen *Derbya*-Arten, und dieses wiederholt sich in jedem Lebensalter, wie man es an den Zuwachsstreifen ablesen kann. Die Clitambonitiden und die Orthiden sind ebenfalls von gleicher Gestalt, deshalb ist bei beiden das gerontische Alter von denselben Merkmalen begleitet. Stark konkavkonvexe Strophomeniden zeigen aber infolge ihres eigenartigen Baues von den bikonvexen, plankonvexen oder stark konvex und schwach konkav gebauten Brachiopoden abweichende Altersformen.

Als allgemeine Alterungserscheinungen sind die Verdickung der Schale und die starke Ausprägung der Muskelflecke, der Gefässkanäle und aller inneren Elemente zu nennen, was oft den Eindruck von Hypertrophie erwecken kann. Dadurch zwischen jungen und alten Individuen entstandene Unterschiede können sogar einigen Gattungsunterschieden gleichen. Als Beispiel nennen wir die *Leptaena juvenilis*. Das Taf. XI Fig. 140 abgebildete Individuum zeigt das Innere einer *Rafinesquina*, das alte Exemplar auf Taf. XII Fig. 145 besitzt *Leptaena*-artig umgrenzte Muskelhaftstellen.

Mit dem Alter ändert sich auch das Äussere, wobei die Skulptur des Schalenrandes von jener der Schnabelregion oft stark abweichen kann. Ausserdem nimmt im allgemeinen die Wölbung mit dem Alter zu, der Areawinkel wird kleiner, und auch der

Umriss, wie an den Zuwachslamellen zu sehen ist, ändert sich bedeutend, da in verschiedenem Alter die Richtung des grössten Wachstums verschieden ist.

Bei den Orthiden, Strophomeniden und Clitambonitiden wächst in der Jugend besonders schnell die Area: infolgedessen stellt die Schlosslinie gewöhnlich den grössten Durchmesser dar, so dass die Schale in die Breite gezogen ist. Die Ecken sind dann oft zugespitzt und geflügelt. Die Zuwachslamellen aber besitzen die grösste Breite in der Mittellinie, indem sie anfangs die Form eines Hufeisens und später diejenige einer Mondsichel haben. Je älter, desto spitzer werden die Enden und desto breiter die Mittellinie der Sichel. Das Ergebnis ist, dass beim wachsenden Brachiopoden das Verhältnis der Breite zur Länge mit zunehmendem Alter ständig kleiner wird. Im hohen Alter wächst die Area überhaupt nicht mehr, weder in die Breite noch in die Länge, sondern es werden nur am Schalenrande Lamellen abgesetzt, die entweder alle in den Ecken in eine Spitze zusammenlaufen, oder später überhaupt nicht mehr die Ecken erreichen.

Als Endresultat wird bei alten Exemplaren die Area relativ kürzer und die Länge relativ grösser sein; die grösste Breite verschiebt sich gewöhnlich etwas zum Stirnrande. Da die am Rande befindlichen Zuwachslamellen der Kurve der Schalenwölbung folgen oder noch steiler werden, so nimmt in der Regel die Wölbungshöhe der Schale zu. Weil die Area dem Stirnrande nicht nachfolgen kann, so wird ihre Neigung grösser, der Areawinkel wird kleiner (über den Begriff „Areawinkel“ siehe Textabb. 12). Dies ist besonders im hohen Alter der Fall. Nur bei den Brachiopoden vom Bauplan der *Leptaena rhomboidalis*, bei denen die beiden Klappen fast parallel sind, ist die Änderung des Areawinkels nicht so bedeutend.

Mit dem Alter kann auch die Seitenansicht der Area sich ändern; so ist sie bei *Clitambonites maximus* anfangs flach oder schwach konvex; der später gebildete Teil ist aber konkav, wodurch schliesslich ein sigmoidaler Durchschnitt entsteht.

Bei alten Exemplaren ist die Erscheinung häufig, dass der Stirnrand steiler abfällt, als es bei der allgemeinen Krümmung zu erwarten ist. Manchmal kann sogar der Rand in die Schale eingebogen sein (Taf. XVII Fig. 201 u. a.). Dies kommt wohl daher, dass im Alter die Weichteile nicht mehr wachsen, die Absonderung von Kalk aber fortgesetzt wird, wodurch Zuwachsla-

mellen von gleichem Schnabelabstand gebildet werden. Durch diese Kalkabscheidung können auch die Schalenverdickung, die starke Ausprägung innerer Elemente, die Hypertrophie und verschiedene Kalkwülste erklärt werden.

Bei manchen Formen kommen stufenartig abgesetzte Zuwachslamellen vor, und auch dies ist vorwiegend eine Erscheinung des Alters. Wahrscheinlich entsteht dies dadurch, dass an der Wende zweier Wachstumsperioden ein Stillstand im Wachstum der Weichteile eintritt, wobei jedoch fortwährend Kalziumkarbonat ausgeschieden wird.

Es können bei Brachiopoden mehrere Altersstadien unterschieden werden, von denen die drei folgenden für unsere Zwecke vollständig ausreichen. Die betreffenden Ausdrücke werden in der englischen Literatur häufig verwendet.

1) *Neanisches Alter*, das eigentliche Jugendstadium. Die Klappen sind sehr in die Breite ausgezogen, die Area steht aufrecht, die Zuwachsstreifen verlaufen einander fast parallel. Die Klappen sind klein. Bei ausgewachsenen Individuen ist die Gestalt in diesem Alter sehr bequem an den Zuwachslamellen zu studieren.

2) *Ephabisches Alter*, — reife, ausgewachsene Exemplare. Die Zuwachslamellen konvergieren ziemlich stark an den Ecken. Die Area ist schon relativ stark geneigt. Die Breite und Länge haben praktisch ihr Maximum erreicht.

3) *Gerontisches Alter*, — hohes Alter, kein Wachsen der Weichteile, sondern nur Kalkabsonderung. Die Zuwachslamellen am Rande, von Mondsichelgestalt, erreichen nicht einmal die Ecken. Stark zunehmende Wölbung und Areaneigung, relativ sehr kleiner Areawinkel. Hypertrophische Verdickung der Schale usw.

Als Beispiele können gelten die beschriebenen *Platystrophia*, *Glossorthis*, *Clitambonites maximus* u. a.

Wie früher erwähnt wurde, bilden die konkavkonvexen Strophomeniden eine Abweichung von diesem Schema. Die Strophomeniden ohne ein Knie und eine Scheibe (Def. dieser Ausdrücke Textabb. 12) nehmen mit dem Alter an Wölbung und Areaneigung stark zu. Die neanischen Exemplare sind sehr flach und an der Area fast so breit wie die erwachsenen, doch sind sie bedeutend kürzer. Im Alter entsprechen sie unserem Schema ebenfalls, nur tritt eine Randverdickung selten auf.

Bei mehr oder weniger deutlich ein Knie bildenden Formen, wie *Leptaena*, *Rafinesquina* und dergl., ist die Scheibe als der

neanische Schalenteil zu betrachten; die Bildung des Knies und des herabgebogenen Saumes ist eine Erscheinung der Reife. Die gerontischen Erscheinungen sind hier fast ganz so, wie es bei den übrigen Arten beschrieben wurde.

Es ist zu beachten, dass neanische Individuen verschiedener Arten derselben Gattung und sogar verwandter Gattungen sehr oft einander täuschend ähnlich sind (das biogenetische Grundgesetz!), und erst an reifen Exemplaren können die charakteristischen Merkmale sich vollständig entwickeln. Im gerontischen Alter können mehrere dieser Merkmale wieder verwischt und durch Altershypertrophie einiger mehr hervortretender Elemente unterdrückt werden. Sehr lehrreich ist hier das Verhalten verschiedener Arten der Gattung *Platystrophia*. Doch die Rippenzahl im Sinus und Sattel ist hier ein sehr wichtiges Artenkriterium, welches glücklicherweise auch im hohen Alter nicht versagt. Reife Exemplare sind untereinander auch nach den relativen Dimensionen zu unterscheiden, die gerontischen aber zeigen alle mehr oder weniger dieselbe kugelige Gestalt, — auch die im ephibischen Alter an den Ecken stark zugespitzte *P. chama* (Verneuil).

B. Einige systematisch verwendbare Merkmale.

In den Artenbeschreibungen soll möglichst konsequent nicht von einem abstrakten Begriff „Art“, sondern von einzelnen Individuen ausgegangen werden, indem diese auf Grund gewisser Merkmale zu „Arten“ verbunden werden. Es wird deshalb ein besonderer Wert auf solche Exemplare gelegt, welche dem Holotypus am nächsten zu stehen scheinen, — im Falle, wo keine neue Art aufgestellt werden kann, oder wo der Holotypus nicht mehr vorliegt. Es sind sozusagen Ersatztypen, Typoiden (R. Richter), welche dereinst zu Neotypen erhöht werden können. Diese Methode war besonders bei den Pander'schen Arten wichtig, welche auf Grund mangelhafter Beschreibungen aufgestellt worden waren und bei welchen die Identifizierung der Originale überhaupt hoffnungslos ist. Ohne weiteres aus dem vorliegenden Material Neotypen aufzustellen ist aber nicht möglich, soweit es nicht aus den ursprünglichen Lokalitäten herstammt.

Es ist klar, dass wo die einzelnen Individuen in den Vordergrund gerückt sind, nicht nur Arten, sondern auch Unterarten

aufzustellen sind, besonders wo solche einen stratigraphischen Wert zu haben scheinen.

Die Merkmale, nach welchen die Gruppierung geschah, sind nicht einheitlich und nicht gleichwertig, oft sogar untereinander unvergleichbar. Wir geben deshalb hier eine Übersicht der wichtigsten Merkmale. Es ist dies kein starres Schema, nach welchem die Gruppierung vorgenommen wurde, sondern eine Zusammenfassung „post factum“, indem die Individuen nacheinander studiert, gruppiert, abgebildet und beschrieben wurden.

1. Die relativen Dimensionen haben nur dann einen Wert, wenn das Altersstadium des gemessenen Individuums festgestellt ist, denn die Umrisse sind bei verschiedenem Lebensalter stets verschieden.

2. Die absolute Grösse ist beim Trennen der Arten von grösserem Wert, besonders, wo innerhalb einer Gattung die Grösse der Individuen sich sprungweise ändert. Bei Strophomeniden mit einer Scheibe (vergl. Textabb. 12) ist die Grösse, aber auch die Gestalt der Scheibe von Wichtigkeit.

Da die Grösse der Individuen von Nahrung, Salzgehalt des Wassers usw. abhängig ist, so hat dieses Merkmal nur bei gleichzeitig vorkommenden Individuen seinen vollen Wert. Aus verschiedenen Lokalitäten oder Horizonten stammende Exemplare können mit Sicherheit dann verglichen werden, wenn man feststellen kann, dass die Fazies sich nicht geändert hat. Man hat aber in solchen Fällen immer die Möglichkeit mit Unterarten zu rechnen. Als Beispiel kann *Dalmanella testudinaria* genannt werden, welche in Estland in den oberen Schichten von D_1 in relativ kleinen Exemplaren vorkommt; die Exemplare der folgenden D_2 -Stufe sind relativ sehr gross, in D_3 verkleinern sich die Brachiopoden wieder und erreichen das zweite Minimum in den E-Kalksteinen. Bei diesen Abarten ist als fast einziger fixierbarer Unterschied ihre verschiedene Grösse zu nennen.

3. Die Skulptur ist ein Merkmal, welches als Gattungs- und Artunterschied fungieren kann. Da aber die Zahl der Arten und Gattungen weit grösser ist als die Anzahl der einzelnen Skulpturelemente, so sind weitgehende Konvergenzen verständlich. So die Berippung von Orthiden, Spiriferiden, Rhynchonelliden, gleiche Querriefelung bei *Clitambonites schmidtii*, *Gonambonites pyrum*, *Orthis lukersiana*, *Cliftonia dorsata*. Bei den Orthiden spielt eine bedeutende Rolle die Form der Rippen (ob flach, rund, dach-

förmig, dicht nebeneinander, oder mit grossen Zwischenräumen). Die Zahl der Rippen aber hat nur dort eine sichere Bedeutung, wo Sprünge vorhanden sind. Das Auftreten von Rippen höherer Ordnung (Spaltrippen, eingeschaltete R.) ist beim Fehlen von Zwischengliedern ebenfalls besonders zu schätzen (vergl. *Glossorthis*, wo alle Übergänge zwischen Exemplaren mit einfachen Rippen und solchen mit unregelmässigen Zwischenrippen vorliegen). Auch die Feinskulptur hat nur bis zu einem gewissen Grade einen selbständigen Wert. Die Querriefelung der *kukersiana*-Gruppe wiederholt sich, wie wir es schon erwähnt haben, bei Vertretern verschiedener Familien. *Platystrophia* und *Glossorthis* besitzen fast die gleiche feine Körnung. Unter den Strophomeniden zeigen viele Strophomenen, Rafinesquinen und Leptaenen die gleiche Verzierungsart, doch ergibt die Kombination von gröberen und feineren Strahlstreifen und die Querskulptur gute Artenmerkmale. Die feine Längsstreifung der Rippen und Zwischenräume bei *Orthis inostranzefi* ist durchaus charakteristisch. Die Skulptur der Clitambonitiden ergibt ausgezeichnete Artenmerkmale.

4. Bei den Strophomeniden spielt eine wichtige Rolle das Vorhandensein eines Knies oder dessen Abwesenheit, die Grösse des Kniewinkels, die Form und Grösse der Scheibe (Textabb. 12). Diese und die Runzelung wiederholen sich aber bei verschiedenen Gattungen. Es ist dies mehr eine Bauart, ein Bestreben nach Schalenverstärkung. Die Runzelung (Wellenblech!) der Scheibe ergibt besonders viele Unterschiede. Die Runzeln können schwach, stark, rund, durchgehend, anastomosierend, mehr oder weniger zahlreich usw. sein. Interessant ist die *corrugatella*-artige Runzelung, welche darin besteht, dass die Falten zwischen den Querstreifen regelmässig angeordnet sind. Sie ist bei sehr verschiedenen Strophomeniden häufig beobachtet worden.

5. Die Area ergibt viele arttreue Züge. Die relative Grösse und Form der Area und der Δ -Öffnung (Textabb. 12), die Krümmung der Area (ob flach, gekrümmt, hakenartig usw.), das Vorhandensein oder das Fehlen und die Gestalt der Δ -Platte, der Ausbildungsgrad der Zuwachsstreifen, — alles muss beachtet werden. Die Neigung der Area und der Areawinkel haben, da sie vom Alter beeinflusst werden, nur bei sehr grossen Unterschieden einen sicheren Wert. Als Beispiel diene hier *Clitambonites anomalus*, mit nach vorne, und *verneuili*, mit nach hinten geneigter Area. Junge Exemplare von *verneuili* und alte von *anomalus*

können aber eine annähernd vertikal gestellte Area aufweisen. Eine Täuschung kommt jedoch niemals zustande, da man auf die relative Grösse und das Lebensalter, sowie auf andere Merkmale acht haben wird. Es ist ein seltener Fall, dass die Areaneigung so gute Unterschiede aufweist. Bei stark konkavkonvexen Strophomeniden unterliegt die Areaneigung zur Schalenrandebene und der Areawinkel nur kleineren Schwankungen.

Denselben und in manchen Fällen einen noch grösseren Wert hat das Chilidium. Bei Clitambonitiden erscheint seine Form als Artenmerkmal (*Clitambonites schmidti*), als Untergattungsmerkmal (*Vellamo*) und Gattungsmerkmal (*Gonambonites*). Eine wichtige Rolle spielt es bei Strophomenaceen mit einem Schlossfortsatz.

6. Das Innere ist von hohem Wert; aber nur dieses zu beachten ist unbequem, weil es selten eine solche Fauna gibt, wo sämtliche Brachiopoden allseitig auspräpariert vorliegen.

Der Ausbildungsgrad der einzelnen Elemente ist dermassen vom Alter abhängig, dass, wie im vorgenannten Beispiel von *Leptaena juvenilis*, sogar Gattungsunterschiede vorgetäuscht werden können. Beachten wir z. B. nur das Innere, so müsste die Art *Gonambonites marginatus* in eine ganze Reihe von Arten und sogar Untergattungen zerfallen!

Die Form der Muskelflecke, deren Anordnung und Grösse, die Grösse und Gestalt des Schlossfortsatzes (vergl. bei *Orthis kukersiana*, *Sowerbyella*, *Leptestia*, *Dalmanella* usw.), die Form der Crura und der Zähne, der Zahn- und Crurastützen, das Vorhandensein der Aussenfaltung im Inneren, der Verlauf der Gefässkanäle — sind in ihrer Ausbildung stark variable Dinge von generischem Wert, denen man aber nicht immer gute Artenmerkmale entnehmen kann.

Auf Grund des Baues der Muskelansätze sind die Arten der *Glossorthis* voneinander geschieden worden. Grosse Unterschiede liegen im inneren Bau von *Leptelloidea leptelloides* und *L. musca* vor, dagegen sind manche Rafinesquinen, Poramboniten u. a. innerlich voneinander oft kaum zu unterscheiden.

Es scheint ganz sicher zu sein, dass die Zahl der Arten weit grösser ist als die Zahl der einzelnen Merkmale. Deshalb können im allgemeinen die Arten nur auf Grund charakteristischer Kombinationen von Merkmalen, nicht aber nach einzelnen Merkmalen auseinandergelassen werden. Doch ist dies auch keine feststehende

Regel, denn eine jede „Art“ ist mehr oder weniger ein Sonderfall, und die Arten sind keine untereinander gleichwertigen Einheiten. Die Rafinesquinen sind z. B. in der vorliegenden Schrift auf Grund viel weniger zahlreicher und viel unsicherer Merkmale gruppiert worden, als die Leptelloideen oder die Clitamboniten. Dies hängt wohl damit zusammen, dass in manchen Fällen fast ununterbrochene Verwandtschaftsketten, in anderen aber nur einander fernstehende vereinzelter Glieder solcher Ketten vorliegen.

Es ist noch zu beachten, dass beim Gruppieren die Gesamtheit aller, auch anfangs undefinierbarer Merkmale, — der Habitus, die Gestalt eine Rolle spielte; und erst später wurden die angeführten Artenmerkmale herausgefunden.

Die vorliegende Abhandlung hat zur Aufgabe nicht nur eine paläontologische Systematik der C_2 - C_3 -Brachiopoden, sondern es soll auch Material für stratigraphische Studien herbeigeschafft werden. Daher wurde von den Individuen jeder Art beschrieben und abgebildet soviel, als nötig war, um den ganzen beobachteten Variationsbereich darzustellen, im Glauben, dass dadurch die Bestimmung erleichtert und ein genauer Vergleich mit auswärtigen Funden ermöglicht wird.

C. Einbettung, Deformationen, Lebensweise usw.

Von der faziellen Verbreitung der Brachiopoden der C_2 -Stufe ist bei der Besprechung der stratigraphischen Ergebnisse die Rede gewesen. Zu der Frage der Verteilung der Brachiopoden unter die beiden Gesteine der Stufe, den Kukersitschiefer und die Kalksteine, sowie der Einbettungsart hat der Verf. in einem früheren Aufsatz Stellung genommen (op. cit. II, 12). Das Ergebnis ist, dass die Protremata keine Vorliebe für ein bestimmtes Gestein zeigen; dass aber bei verschiedenen Lokalitäten in der Fauna eigenartige Züge auftreten, wobei ein allgemeiner Unterschied zwischen der Kukersit- und der Kalkfazies besteht.

Die Einbettung isolierter Klappen unterliegt in unserer Stufe keinen besonderen Regeln, alle beliebigen Richtungen kommen vor. Die Einbettung ganzer Schalen (beide Klappen im Zusammenhang) weist bei einigen Arten Gesetzmäßigkeiten auf. Die „*Lingula*“ (*Lingulasma?*) *subcrassa* Eichwald, welche besonders häufig in der Schicht VIII vorkommt, sitzt immer senkrecht zur Schichtung, mit dem Schnabel nach unten gerichtet, im Gestein, also offenbar

in der ursprünglichen Lebenslage. Ähnliches hat bei vermutlich derselben Art und derselben Schicht Hecker¹⁾ in Ingermanland im Weimarn'schen Kukersitbruch beobachtet. Ähnlich verhalten sich auch die äquikonvexen Poramboniten, welche sich ebenfalls wenigstens zum Teil in den Schlick vergruben. Man sieht dies auch den losen Exemplaren an, bei welchen als häufigste Gebirgsdruckdeformation der eingedrückte Stirnrand auftritt. Dasselbe gilt auch von der *Platystrophia*, bei welcher diese Deformationsart ebenfalls als Regel anzunehmen ist. Beispiele sind auf Taf. V Fig. 59—61 abgebildet. Andere kugelige Brachiopoden, wie *Cliftonia*, folgen dieser Regel ebenfalls ziemlich treu. Bei anderen Brachiopoden, besonders von konkavkonvexem Bauplan, ist der eingedrückte Stirnrand selten (Beispiel bei *Rafinesquina*, Taf. XIV Fig. 161). Dagegen ist hier der Fall häufig, dass die konkave Klappe eingedrückt ist, dem kleinsten Widerstand des Gewölbes entsprechend. Bei solchen Brachiopoden ist eine Lebensweise über dem Schlamm zu vermuten, während die kugeligen für das Leben im Schlick eingerichtet waren. Der Wasserdruck ist nämlich innen und aussen gleich, im Schlick aber musste dem Schlickdrucke Widerstand geleistet werden.

Interessant sind die Brachiopodenanhäufungen in der C₂-C₃-Stufe. Da diese mit den Fossilienanhäufungen überhaupt zusammenhängen, können wir uns hier mit dieser Nebensache nicht viel beschäftigen. Die Fossilien, also auch die Brachiopoden, sind in manchen Schichten besonders angehäuft, in anderen fehlen sie ganz, in der Regel sind sie aber mehr oder weniger gleichmässig im Gestein verteilt. Obwohl es Schichtflächen und Schichten gibt, die fast nur aus Fossilien bestehen, so muss nicht gleich an eine mechanische Anreicherung gedacht werden. Es soll nicht vergessen werden, dass wir uns in einem organogenen Sediment befinden, wo das zementierende Gestein — das Verdünnungsmittel — der Menge nach verschwindend klein werden kann und die Konzentration der Fossilien dadurch gesteigert wird.

Die meisten Brachiopoden kommen im Gestein zerstreut vor, wenige bilden Vergesellschaftungen. An erster Stelle stehen hier die Sowerbyellen, deren ganze Exemplare in manchen Schichten geradezu zahllos sind. *Poramboniten* bilden Ver-

1) „Paläobiologische Betrachtungen an untersilurischen Invertebraten“, Ann. de la Societé Paléont. de Russie, 1928.

gesellschaftungen von höchstens einigen zehn Exemplaren gleichzeitig. Dasselbe gilt von *Rafinesquina dorsata*, *Leptelloidea musca*, *Orthis freija* und mehreren anderen. *Dalmanella navis* bildet bis faustgrosse klumpenartige Kolonien. Regellos vereinzelt sind Clitamboniten, Gonamboniten, Orthiden usw. Bezüglich der Vergesellschaftungen und Bänke ist anzunehmen, dass gewöhnlich die Einbettungsstelle auch der Ort war, wo die Tiere lebten.

Sehr oft sind die Brachiopodenschalen von fremden Organismen besiedelt. Niemals ist dieses an den Lingulen beobachtet worden, weil letztere tief im Schlick sassen. Bei Poramboniten, *Platystrophia* und dsgl. finden sich Ansiedler am häufigsten am Stirnrande, weil der übrige Teil im Schlick vergraben war. Diese Gesetzmässigkeit lässt sich auch weiter verfolgen.

Als Ansiedler sind Brachiopoden, Bryozoen und Zystiden zu nennen.

Eine häufige Erscheinung auf den Poramboniten ist die *Philhedra rivulosa*. Ein bis zwei Exemplare auf einem Wirt sind nicht selten, 3 bzw. 4 sind nur als Einzelfälle bekannt. Die *Philhedra rivulosa* zeigt keine Vorliebe für den Stirnrand des Wirtes, man findet sie auch an beliebigen Stellen der Brachiopodenklappe. Es ist dies eine sehr porambonitentreue Art, — nur zweimal wurde sie auf anderen Brachiopoden, auf *Rafinesquina dorsata* und *Gonambonites marginatus* gefunden. Es gibt noch eine andere — *Philhedra acra*, welche besonders auf Echinospaeriten oder selbständig beobachtet wird. Der Grund dieser Selektion liegt wohl darin, dass die *rivulosa*, wie der *Porambonites*, den Schlick bevorzugte, die *acra* aber offenbar mehr das freie Wasser liebte.

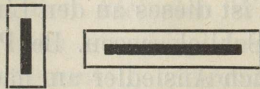
Bryozoen findet man fast auf jeder zweiten Brachiopodenklappe. Wie gesagt, sitzen sie bei kugeligen Arten mehr am Stirnrande, der Einbettung dieser Arten entsprechend. An losen Klappen sitzen sie regellos, je nachdem welche Seite nach oben gerichtet war.

Von Zystiden kommt nur die kleine *Cyathocystis* Schmidt vor. Da diese Zystide stiellos war, suchte sie sich feste Körper,

mitunter auch Brachiopoden, als Substrat aus (Taf. II, Fig. 17). Näheres darüber hat Hecker¹⁾ veröffentlicht²⁾.

Durch unbekannte Ansiedler sind die Brachiopodenklappen sehr oft angebohrt worden. Bei einigen gehen die Löcher senkrecht zur Schale und durchbohren diese ganz. So bei *Glossorthis tacens* (Taf. III, Fig. 27). In anderen Fällen hat man echte Bohrgänge, die blind enden, wie bei *Gonambonites marginatus* (Taf. XIX, Fig. 235), *Rafinesquina Troedssoni* (Taf. XV, Fig. 175), *Triplecia columba* (Taf. XVI, Fig. 190) und bei *Sowerbyella* aff. *sladensis* (Taf. VIII, Fig. 111) aus dem Rakvere-Kalkstein (E).

Gar nicht selten sind an den Brachiopodenklappen rechtwinklige eingezähte Figuren anzutreffen, die, stark vergrößert, fast genau so



aussehen. So z. B. Taf. X, Fig. 133, in der Umbonalregion von *Strophomena orta*.

Man findet diese Figuren auch auf anderen Fossilien wieder. Die Natur dieser Erscheinung ist noch unklar. Mit der Lösung der Frage beschäftigt sich gegenwärtig Dr. R. Richter in Frankfurt a/M.

Eine fremdartige Erscheinung ist auch die von Kutorga (op. cit. spez. Teil 29) bei „*Leptaena*“ *Humboldti* zuerst beobachtete und bei *Leptelloidea leptelloides* häufig vorkommende „Kragen-“ oder „Manschettenbildung“. Über „*Leptaena*“ *Humboldti* Vern. (es ist dies eine *Leptelloidea*, doch die Identität der Kutorga'schen Art mit der Verneuil'schen scheint uns zweifel-

1) „Paläob. Betrachtungen usw.“, Annales de la Société Paléont. de Russie 1928.

2) Es sei hier auch zum Vergleich auf die Arbeit von Aug. F. Foerste „Notes on Agelacriniidae and Lepadocystinae etc.“, Denison University 1914, hingewiesen. Er schreibt (S. 401): „The Ordovician Species referred to *Agelacrinus* occur chiefly on *Rafinesquina*. Among 17 specimens of *Agelacrinus cincunatiensis*, 16 occurred on *Rafinesquina*, and 1 appeared to have been unattached etc.“ Und weiter: „The Ordovician *Agelacrini* probably settled on any convenient convex surface on the sea bottom, and the valves of *Rafinesquina* were preferred on account of their comparative smoothness“.

haft) schreibt K u t o r g a: „Der ganze äussere Umkreis der Rückenklappe biegt sich ganz schroff nach oben um, und legt sich, in Form einer seltsam krausen Manchette, bis über die Hälfte des Rückens.“ „Wir besitzen 11 Exemplare dieser Muschel, worunter das eine drei mal kleiner als das von E. v. Verneuil abgebildete, andere aber etwas kleiner und ganz von derselben Grösse, und keinem fehlt die sonderbare Manchette; sogar an solchen, wo man sie vermisst, erkennt man an den Absplittungsflächen und an den scharfen Rändern, dass die charakteristische schlepenartige Wucherung zufällig abgefallen ist. Auch die Bauchklappe besitzt eine, freilich weit schwächer entwickelte Manchette.“ „Diese Mantelblätter sind als Produktionen der beiden Mantelblätter zu betrachten, welche sich nach aussen umbiegen, sich über ihre respektiven Schalenklappen faltenreich legen, und dieselben um so zu sagen belecken.“

Als ein Artenmerkmal kann diese Bildung nicht betrachtet werden, da sie verschiedenen Gattungen und Arten eigen ist. Am besten hat es bei uns die *Leptelloidea leptelloides* zustande gebracht (Taf. VII, Fig. 84, 85, 86, 87); wir finden dieselbe Bildung wieder bei *L. musca* (Taf. VIII, Fig. 108), bei *Leptestia* (Taf. VII, Fig. 80), bei *Sowerbyella* cf. *sladensis*, aus E (Taf. VIII, Fig. 111), und bei einer unbeschriebenen *Leptelloidea* aus F₁. Es stimmt bei unseren Exemplaren nicht ganz, dass die „Manchette“ sich „schroff nach oben umbiegt“, obwohl auch dies manchmal der Fall ist. Es ist tatsächlich möglich, dass diese Kalkmassen vom Tier abgesondert worden sind, da sie durch die Hauptradiastreifen (Taf. VII, Fig. 84, 86) durchbrochen werden und den Eindruck von Gefässkanälen hervorrufen. Aber anderseits gibt es Exemplare (Taf. VII, Fig. 87, 80), wo man diese Wucherung nur hinten und an den Ecken findet, während der Stirnrand ganz frei bleibt. Ein Zwischenglied ist auf derselben Tafel VII Fig. 85 abgebildet, wo nur ein schmaler Streifen in der Mittellinie von der „Manchette“ frei geblieben ist. Es könnte sich daher auch um eine krankhafte, durch Parasiten hervorgerufene Erscheinung handeln. Die Lösung dieser Frage wird erst auf Grund eines vollständigeren Materials geliefert werden können. Es ist jedenfalls interessant, dass diese Erscheinung so eng mit *Leptelloidea* verbunden ist und sich nur in kleinerem Umfange auf andere, verwandte Formen erstreckt.

Neben den durch fremde Organismen verursachten Anbohrungen, Löchern und Verletzungen kommen auch solche vor, die einfach mit der Lebensweise des Tieres zusammenhängen.

Bei *Gonambonites marginatus*, besonders aber bei *Gonambonites pyrum* (Taf. XX, Fig. 243, 244) trägt die Umbonalregion sehr oft zwei symmetrisch gestellte Löcher. Gleichzeitig sieht man, dass die Umgebung dieser Löcher abgerieben oder abgenutzt ist. Je näher zum Stirnrande, desto deutlicher und frischer wird die Skulptur der Schale. Die Gonamboniten wie die Clitamboniten haben oft im Alter eine ganz vernarbte Pedikelöffnung: also war auch der Fuss bei ihnen ganz rückgebildet. Es ist deshalb sehr möglich, dass diese Brachiopoden oft mit der Umbonalregion am Boden

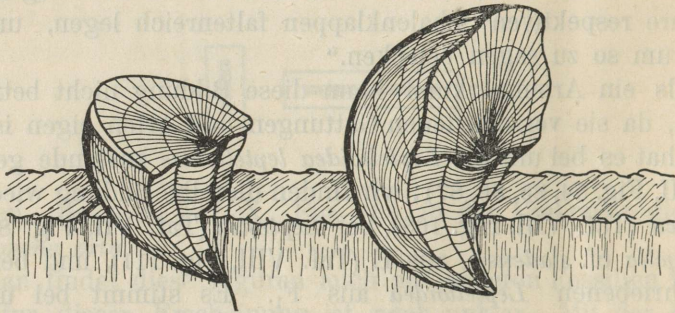


Abb. 3. Schematische Darstellung der Lebensweise eines *Clitambonites* (*Vellamo*) von korallenartiger Gestalt. Links — ein jüngeres Exemplar, mit aufrechter Area und einem Pedikel. Rechts — ein gerontisches Individuum mit geneigter Area, rückgebildetem Pedikel und mit dem Schnabel tief im Sediment steckend.

befestigt waren. Die am festesten anhaftenden Stellen wurden beim Ablösen vom Substrat ausgebrochen, und so entstanden die Löcher am Schnabel. Auch die abgenutzte Schnabelumgebung steht mit dieser Meinung in Einklang.

Wie gesagt, ist allen Clitambonitiden die Erscheinung eigen, dass im Alter die Pedikelöffnung sich schliesst und vernarbt. Nur bei *Clitambonites* (*Vellamo*) *pyramidalis* und seinen nahen Verwandten, wie *complectens*¹⁾, ist das Foramen stets offen. Neanische Exemplare von *Clitambonites maximus* und einigen anderen Arten haben ebenfalls eine unvernarbte Stielöffnung. Bei *Gonambonites*

1) Hinsichtlich der Pedikelöffnung ist auch diese Art ein Sonderfall! Vergl. Wiman (op. cit. spez. Teil 22).

marginatus ist in der Jugend sogar die ganze Δ -Öffnung frei und offen, aber im Alter findet sich hier dasselbe, wie bei den übrigen Arten, nämlich die Vernarbung des Foramens. Bei *Gonambonites pyrum* ist überhaupt nichts mehr von einer Öffnung zu sehen.

Die Anpassung kann in zwei Richtungen stattfinden. Die einen Arten, wie *G. pyrum*, befestigen sich am Boden mit der Schnabelumgebung der Pedikelklappe. Die anderen entwickeln eine einzelkorallenartige Gestalt, indem sie einer *Zaphrentis* oder *Streptelasma* oder *Calceola* ähneln.

Diese Korallengestalt ist schon bei *Clitambonites maximus* wahrnehmbar, ist bei *Vellamo pyramidalis* gut entwickelt und erreicht ihren Höhepunkt bei der *Vellamo Verneuili* (in E—F₁). Diese Art kann bei flüchtigem Betrachten mit einer Koralle verwechselt werden. Die alten Exemplare, bei denen der Pedikel fehlt, stecken wohl mit der Spitze im Schlick. Diese alten Exemplare sind enorm dick, wobei das Spondylium und der Umbonalraum am Schnabel fast ganz von Kalk ausgefüllt sind. Dadurch wurde die Spitze sehr schwer und steckte stabil im Schlick.

Konvergenz mit Korallen ist auch im Septenreichtum des Inneren der Gonamboniten (bezw. *pyrum*) zu erblicken. Die erste Anlage dazu bildet das stets stark ausgebildete Spondylium.

Eine Ableitung der korallenartigen Brachiopoden der jüngeren Formationen aus den Clitambonitiden ist vorläufig nicht durchführbar, weil eine solche Konvergenz an mehreren einzelnen Punkten unabhängig entstehen konnte. Aber es ist interessant, dass alle solchen Brachiopoden bis jetzt zu den *Strophomenacea* gerechnet werden, auch die Clitambonitiden eingeschlossen.

Neben den Clitambonitiden fehlt auch bei *Leptestia* und einigen Leptelloideen die Pedikelöffnung. Bei *Leptestia* findet sich nur die stets etwas abgenutzte Oberfläche der Pedikelklappe, welche darauf hinweist, dass dies Tier auf dem Boden frei auflag. Sehr möglich, dass auch eine schwache Befestigung der Schale stattfand, weil die Brachialklappen dieser Art weit häufiger sind als die Pedikelklappen.

D. Über die Artikulation einiger Protremata und über Gefässkanäle.

Das gewöhnliche Schema des Schlosses der Protremata ist relativ einfach. Die Schlosslinie ist mehr oder weniger ausgezogen; am Rande der Pedikelarea, an den Ecken der Δ -Öffnung, erheben sich die Schlosszähne, welche in die Zahngruben der Brachialarea eingreifen. Die Zahngruben liegen gewöhnlich zwischen der Area und den Crura. Die zwischen den beiden Zähnen (oder Zahngruben) gezogene Linie ist die Schaukelaxe. Hinter dieser liegt der Schlossfortsatz — die dorsale Haftstelle des Öffners, während die ventrale Haftstelle vor der Achse in der Pedikelschale gelegen ist. Daher wird bei der Kontraktion des Öffners dieser einfache Hebelmechanismus in Gang gesetzt und es muss sich die Schale öffnen. Die Haftstellen der Schliessmuskeln, die ventrale wie die dorsale, liegen beide vor der Achse, was ihre Wirkung vollständig erklärt.

Die Aufgabe dieses Mechanismus ist nicht nur das Öffnen und Schliessen der Schale, sondern auch die Verhinderung einer Verschiebung der Schalen gegeneinander. Bei den Orthotetinen, wie *Strophomena* u. a., sind die Zähne kurz, die Gruben flach, die Einfassung ist also ziemlich locker. Die Hebelbedingungen sind alle erfüllt, das Zusammenhalten der Schalen aber noch nicht gesichert. Doch wird letzteres durch die eigenartigen Wölbungsverhältnisse erreicht, indem in den meisten Fällen die Pedikelschale von der brachialen sicher eingefasst wird.

Bei einigen Orthiden, Rafinesquininen und Plectambonitiden aber ist der Schlossmechanismus etwas verwickelter, wobei auch der hintere Teil der Crura sich an der Artikulation beteiligt. Am schönsten ist ein solcher Mechanismus bei den Leptelloideen entwickelt, wie es in den Textabb. 14 und 16 zu sehen ist.

Die Zähne der Pedikelklappe haben hier je einen Spalt, wodurch ihr Querschnitt sich einem Hufeisen nähert. Dieser Spalt ist zur Einfassung des hinteren Endes der Crura bestimmt. Gleichzeitig ragen die genannten Crurateile auch in die Zahngruben etwas hinein, wodurch diese Gruben eine den Zähnen vollständig entsprechende Hufeisengestalt erhalten. Dadurch ist eine unverschiebbare Einfassung erreicht worden, wobei auch in der Pedikelklappe Zahngruben vorhanden sind und die Crura die Funktion der Zähne übernommen haben. Diese ganz sonderbare Einrich-

tung ist nur bei *Leptelloidea leptelloides* und *musca* nachgewiesen worden, wird sich jedoch wohl auch bei den anderen Arten derselben Gattung feststellen lassen.

Viel einfacher ist die Sache bei den Orthiden. Hier sind die Gruben der Pedikelklappe wenig ausgebildet, wie bei *Glossorthis*, Textabb. 10. Es ist eigentlich nur noch eine Gleitfazette an der Innenseite der Zähne vorhanden, die ebenfalls für die Crura bestimmt ist. Aber auch dadurch wird eine grössere Festigkeit des Schlosses erreicht und eine seitliche Verschiebung der Schalen ganz ausgeschlossen.

Bei vielen Arten und Gattungen fehlt auch diese Fazette, und hier besteht das Schloss nur aus den Zähnen der Pedikel- und den Gruben der Brachialklappe.

Eine interessante Abart des Schlossapparats finden wir bei der *Rafinesquina dorsata*. Hier waren die Crura sehr stark entwickelt und berührten mit ihrer hinteren Fläche die Innenfläche der Ventralschale, und da die Crura unter einem Winkel von 90° divergierten, so wurde dadurch die gegenseitige Verschiebung der Schalen verhindert.

Das im speziellen Teile beschriebene Brachiopodenmaterial gibt besonders schön das Innere der Schalen wieder. Fast bei allen Arten und Gattungen kann auch der Verlauf der Gefässkanäle in ihren feinsten Verzweigungen verfolgt werden. Es ergibt sich, dass diese zu einem Artenmerkmal ungeeignet sind, weil sie innerhalb einer Gattung fast unveränderlich bleiben. Interessante Beziehungen ergeben sich aber beim Vergleich der Gattungen und Familien untereinander, wobei eine ganze Reihe von Schlüssen gezogen werden kann. Da hier noch weitere spezielle Studien nötig sind, so können nur einige ganz allgemeine Vorbemerkungen gemacht werden.

Die Gefässkanäle der brachialen und der Pedikelklappe unterscheiden sich voneinander immer in ganz bestimmter Weise. In der Pedikelklappe finden wir gewöhnlich (*Orthis*, *Leptestia*) zwei peripherische Kanäle, an die sich am Aussenrande kurze radiale Streifen anschliessen. In der Mitte entspringen solche radiale Kanäle an den Muskelnarben. In der Brachialklappe sind die peripherischen Kanäle immer randlich gelegen und undeutlich; dagegen entspringen (bei *Orthis*, *Clitambonites*) an den Muskelnar-

ben der Brachialklappe zwei starke schräg verlaufende Kanäle. Bei den Strophomeniden, Rafinesquiniden und Orthotetinen (*Strophomena*) weichen die Gefässkanäle sehr von denjenigen der übrigen Protremata ab, sind aber bei allen Formen innerhalb dieser Gruppe einander sehr ähnlich.

Auf Grund der Gefässkanäle lassen sich im allgemeinen folgende Verwandtschaftsbeziehungen andeuten: 1) *Orthacea* — ein wenig verwandt mit den Clitambonitiden; 2) *Dalmanellidae* — mit einigen wenigen Beziehungen zu den Orthiden einerseits und den Plectambonitiden andererseits; 3) Strophomeniden — weit von den *Orthacea*, mit einigen wenigen Beziehungen zu den Clitambonitiden. Die Rafinesquinidae sind von einem Teile der Orthotetinen fast gar nicht zu trennen. 4) Die Plectambonitiden hängen nahe mit den Clitambonitiden zusammen, haben mit den Orthiden einige gemeinschaftliche Züge und stehen mit den Productiden in Zusammenhang. Mit den Strophomeniden haben sie nur wenige und ganz allgemeine Züge gemeinsam. 5) *Pentameracea*, — diese haben mit den vorher genannten Gruppen offenbar keine näheren Berührungspunkte.

Es ist auch eine interessante Tatsache, dass die äusserliche Radialstreifung in vollem Einklang mit den radialen Gefässkanälen steht, wie dies schon Pahlen bei einigen Arten festgestellt hat. Es ist nämlich die Regel, dass einer jeden Rippe oder einem jeden Hauptstrahl der Aussenseite am Rande der Innenseite ein mehr oder weniger deutlicher radialer Gefässkanal entspricht. Ausnahmen konnten bis jetzt nicht festgestellt werden. Beispiele liefern *Orthis kukersiana*, *Leptelloidea leptelloides*, *Gonambonites marginatus* u. a.

V. Gliederung, Korrelation und Biostratigraphie des estländischen (resp. ostbaltischen) Ordoviziums.

H. Bekker, 1922—1925.	
Porkuni-Stufe.	Oberordovizium.
Saaremõisa-Stufe.	
Rakvere-Stufe.	
Keila-Vasalemma (D ₂ -D ₃)-Stufe.	Mittlerordovizium.
Jõhvi-Stufe.	
Kukuse-Stufe.	
„Climacogr.-Mesogr.“-Zone.	
Brachiopoden-Zone.	
Coelosphaerid-Zone.	
Bryozoen-Zone.	
Tallinna-Stufe.	
Aseri-Stufe.	
Kunda-Stufe.	Untereordovizium.
Paldiski-Stufe.	
Pakerordi-Stufe.	

P. Raymond, 1916.	
Borkholm.	Oberordovizium.
Lyckholm.	
Wesenberg.	
Wasalemm D ₃ .	
Kegel D ₂ .	
Jewe.	Mittlerordovizium.
Itfer.	„Wierland group“.
Kuckers.	
Reval.	
Dubowiki.	
Kunda.	Untereordovizium.
Walchow.	
Packerort.	

F. r. Schmidt, 1881—1907.		
Schichtengruppe „F.“	F ₂	Borkholmer Schicht.
	F ₁	Lyckholmer Schicht.
„E.“		Wesenberg Schicht.
Jewesche Schicht „D.“	D ₂	Hemicosmitenk. Obere Jewesche od. Kegelsche Schicht.
	D ₁	Untere Jewesche Schicht.
Schichtengruppe „C.“	C ₃	Itfersche Schicht.
	C ₂	Kuckersche Schicht oder Brand-schiefer.
	C _{1b}	„Echter“ Echinospaeritenkalk.
	C _{1a}	Obere Linsenschicht.
Schichtengruppe „B.“	B _{3b}	Echter Vaginatankalk.
	B _{3a}	Untere Linsenschicht.
	B _{2b}	Expansuskalk.
	B _{2a}	Glaukonitkalk.
	B ₁	Glaukonit-sand.
Schichtengruppe „A.“	A ₃	Dictyonema-Schiefer.
	A ₂	Obolensandstein.

Zonengliederung und Leitfossilien. Kombiniert nach Schmidt, Lamansky, Raymond, Bekker, Orviku, Öpik.	
F ₂	Eine Bryozoen- und Korallen-Leitfauna; <i>Platylchas margaritifer</i> , <i>Proetus ramisulatus</i> (resp. in F ₁) <i>Primitia brachynotha</i> .
F ₁	<i>Isotelus platyrrhachis</i> , <i>Scutellum laticauda</i> , <i>Trinucleus seticornis</i> , <i>Iliaenus roemeri</i> , <i>atavus</i> , <i>caecus</i> , <i>Chasmops eichwaldi</i> , <i>Triplecia insularis</i> . Daneben eine ganze Leitfauna.
E	<i>Isotelus remigium</i> , <i>Proetus wesenbergensis</i> , <i>Chasmops wesenbergensis</i> , <i>Encrinurus seebachi</i> , <i>Platymetopus holmi</i> , <i>Homolichas eichwaldi</i> , <i>Rafinesquina deltoidea</i> , Siphonofflora.
D ₃	Eigenartige Zystidenfauna; Eigenartige Bryozoen, <i>Halysites</i> sp. u. a.
D ₂	<i>Conolichas schmidti</i> , <i>Homolichas deflexus</i> , <i>Asaphus kegelensis</i> , <i>Strophomena asmussi</i> u. a.
D ₁	<i>Asaphus jevensis</i> , <i>Chasmops bucculenta</i> , <i>marginata</i> , <i>Clitambonites emarginatus</i> usw.
C ₃	β <i>Chasmops wrangeli</i> , <i>Conolichas triconicus</i> , <i>Asaphus itferensis</i> usw.
C ₂	β <i>Chasmops odini</i> , <i>Cybele rex</i> , <i>coronata</i> , <i>Ceraurus spinulosus</i> , <i>Lichas kukersianus</i> , <i>Diplograptus beckeri</i> und eine ganze Leitfauna.
	δ <i>Caryocystites aranea</i> .
	γ <i>Asaphus ornatus</i> , <i>Asaphus devesus</i> (Baukalk).
C ₁	β <i>Asaphus platyurus</i> var. <i>laticauda</i> , <i>Asaphus cornutus</i> , <i>Echinospaerites</i> -Zone.
	α <i>Asaphus cornutus</i> , <i>Asaphus lacrivissimus</i> (Oolithenzone).
	γ <i>Asaphus eichwaldi</i> , <i>Megalaspis lawrowi</i> , <i>Metopias verrucosus</i> .
B _{III}	β <i>Asaphus raniceps</i> .
	α <i>Asaphus expansus</i> .
	γ <i>Asaphus lepidurus</i> , <i>Megalaspis gibba</i> .
B _{II}	β <i>Asaphus bröggeri</i> , <i>Megalaspis hyorrhina</i> .
	α <i>Asaphus priscus</i> , <i>Megalaspis planulimbata</i> .
B _I	β <i>Cyrtometopus primigenius</i> .
	α <i>Thysanotus siluricus</i> .
A ₃	β Obere <i>Acrotreta</i> -Zone. <i>Dictyonema flabelliforme</i> .
	α <i>Dictyonema norvegicum</i> , <i>Dictyonema flabelliforme</i> .
	γ <i>Dictyonema flabelliforme</i> , <i>Obolus apollinis</i> , <i>Schmidtia</i> .
A ₂	β <i>Obolus apollinis</i> , <i>Keyserlingia buchi</i> , <i>Obolus triangularis</i> .
	α Untere <i>Acrotreta</i> - <i>Lingulella</i> -Zone, <i>Obolus apollinis</i> , <i>Hyalolithus</i> sp.

Höhere Einheiten u. Korrel.			
Estland.	Schweden.	Norwegen.	England.
Isotellusserie (Epoche). (Hilfsfauna: <i>Chasmops</i> .)	<i>Trinucleus</i> -Schiefer, <i>Leptaena</i> -Kalk usw.	5b.	
Chasmopsserie (Epoche). (Hilfsfauna: <i>Asaphus</i> .)	<i>Macraurus</i> -Kalk.	4cy.	Caradoc.
Älterer <i>Chasmops</i> -Kalk.		4ba.	Llandeilo.
Asaphidenserie (Epoche). (<i>Megalaspis</i> , <i>Ptychopyge</i> , <i>Asaphus</i> etc.)	<i>Asaphus</i> -(-iden-) Kalk, im weiteren Sinne.	4aα-4aβ.	
Obolus-Konodonten-Serie (Epoche).		3ca. 3cβ. 3cy.	Arenig.
<i>Ceratopyge</i> -Region im weit. Sinne.		Et. 2 e bis 3 b.	Tremadoc.

Biostratigraphie.	
Aussterben der ordovizischen Restfauna, wie <i>Isotelus</i> , <i>Chasmops</i> , <i>Clitambonites</i> (<i>Vellamo</i>), und zahlreiches Hervortreten gottländischer Korallen, Brachiopoden, Bryozoen. Erste Korallenriffkalke.	
Beginn der Korallenblüte; Aussterben von <i>Poramponites</i> , <i>Cybele</i> . Zweite Blütezeit der Illaeniden, Erscheinen von <i>Scutellum</i> (= <i>Bronteus</i>).	
Eigentümliche Siphonofflora; Erscheinen von <i>Isotelus</i> und <i>Encrinurus</i> .	
Erste Tabulaten, Stromatoporen; Verarmung der Chasmopsfauna. Kalkalgenflora.	
Aussterben von <i>Asaphus</i> s. str., <i>Gonambonites</i> , <i>Ogygites</i> .	
Blütezeit von <i>Chasmops</i> . Auftreten des ersten Seeigels. Erste Einzelkorallen. Aussterben von <i>Clitambonites</i> s. str. Aussterben von <i>Siphonotreta</i> .	
Weitere Entwicklung der Chasmopsfauna, Aussterben von <i>Pseudasaphus</i> , Verarmung von <i>Asaphus</i> s. str. Aussterben von <i>Leptestia</i> , <i>Plectambonites</i> .	
Kukersitbildung. Lebensoptimum (ca 300 Arten). Erscheinen von <i>Sowerbyella</i> , <i>Leptelloidea</i> , <i>Vellamo</i> .	
Erstes Erscheinen von <i>Chasmops odini</i> .	
Erscheinen von <i>Ogygites</i> , <i>Leptestia</i> , <i>Plectambonites</i> . Höchste Blüte von <i>Asaphus</i> s. str., das erste Aufblühen von <i>Iliaenus</i> . Aussterben von <i>Megalaspis</i> . Erscheinen von <i>Echinospaerites</i> .	
Aussterben von <i>Ptychopyge</i> . Erscheinen von Cephalopoden, Lichadiden, Cheiruriden, Calymeniden, Proetiden, Zystiden. Aussterben von <i>Acritis</i> .	
Blüte von <i>Megalaspis</i> , <i>Ptychopyge</i> . Erste Clitamboniten, Gonamboniten, Craniaden, <i>Ingria</i> usw.	
Letzte Vertreter der <i>Ceratopyge</i> -Fauna. Erscheinen der ersten schlossführenden Brachiopoden (<i>Orthiden</i> , <i>Plectella</i>).	
Konodonten. Obolaceen, wie: <i>Thysanotus</i> , <i>Lingulella</i> ; <i>Siphonotreta</i> erscheint.	
<i>Dictyonema</i> , <i>Acrotreta</i> , <i>Lingulella</i> , <i>Obolus</i> , <i>Helmersenia</i> usw. Konodonten.	
<i>Obolus</i> , <i>Keyserlingia</i> , <i>Lingulella</i> , <i>Schmidtia</i> .	
Erstes Erscheinen von Bryozoen (<i>Heteronema priscum</i>).	
Erscheinen des ordovizischen Meeres, aber mit einer rein-kambrischen Brachiopodenfauna.	

Einige anorganische und biogeographische Ereignisse.	
Weit vorgeschrittener Faunenausgleich (<i>Isotelus</i> -Fauna).	
Die auftretenden Korallen, die den Siphonoffen gleichwertig sind, zeigen, dass keine wesentlichen Änderungen der Tiefe und t ^o des Meeres sich vollzogen haben.	
Litholog. Ausgleich in Ost-, Nord- und Mittelbaltikum (Ostsee-ik).	
Lokale Zystidenbänke und Verflachungen (W.-Estland).	
Die Siphonofflora weist auf ein warmes und nicht tiefes Meer hin.	
Mehr oder weniger vollendeter Faunenaustausch im Baltikum. Auftreten von kosmopolitischen Formen, daneben reiche Lokalfaunen.	
Lokale Unterbrechung der Kalkbildung durch Saarepel.	
Artenreichtum und Individuenarmut. Ätzflächen.	
Die Unterschiede zwischen der West- und Ostfauna verschwinden allmählich. Das transgredierende Meer nimmt zu.	
Lokale Lücken, vorwiegend durch submarine Korrosion entstanden, weisen auf Oszillationen hin.	
Das terrigene Sediment wird durch ozeanogenen Kalk verdrängt.	
Es besteht ein tiefer Faunenunterschied in Nordwesteuropa. Im Gebiete der kaled. Geosynkl. (stetige Sediment. von Kambr. zu Ordoviz.) und in der Nachbarschaft herrscht die <i>Ceratopyge-Euloma-Dictyonema</i> -Fauna. Im Osten (Ostbaltikum, Böhmen und Polen) entwickelt sich die <i>Obolus-Dictyonema-Thysanotus</i> -Fauna, transgressiv über den Untergrund.	
Terrigene Sedimente weisen auf die Nähe des Erosionsgebietes hin.	

Hinweise für den Benutzer des allgemeinen Teiles.

Alle abgedruckten Abbildungen sind Eigentum des Verfassers. Sie dürfen ohne schriftliche Genehmigung nicht ohne Angabe der Quelle und des Verfassers in anderen Werken, Zeitungen, Zeitschriften, Broschüren, etc. abgedruckt werden.

Alle Fossilien sind hier in nicht geordneter Reihenfolge, sondern in der Reihenfolge, in der sie vom Verfasser zuerst entdeckt worden sind.

Die Nummern der Fossilien auf den Tafeln stimmen mit den Nummern im Museum überein.

Spezieller Teil.

Auf den Tafeln sind die Abbildungen von den anderen durch schwarze Linien abgegrenzt, um verschiedene Ansichten von denselben Exemplaren zusammenhalten zu können.

In der Inhaltsverzeichnis fehlt ein Verzeichnis der Arten. Ein solches findet man in der „Tabelle der vertikalen Verbreitung der Arten“, am Schluss der Schrift, mit Seiten- und Tafelangebe.

Über die Bedeutung der verschiedenen Fachausdrücke geben die Verabstimmungen Aufschluss.

Die Tafeln sind in Unterabteilungen unterteilt, die durch Linien abgegrenzt sind, um bei der Bestimmung der Fossilien die Orientierung zu erleichtern.

Die Tafeln sind in Unterabteilungen unterteilt, die durch Linien abgegrenzt sind, um bei der Bestimmung der Fossilien die Orientierung zu erleichtern.

Die Tafeln sind in Unterabteilungen unterteilt, die durch Linien abgegrenzt sind, um bei der Bestimmung der Fossilien die Orientierung zu erleichtern.

Die Tafeln sind in Unterabteilungen unterteilt, die durch Linien abgegrenzt sind, um bei der Bestimmung der Fossilien die Orientierung zu erleichtern.

Die Tafeln sind in Unterabteilungen unterteilt, die durch Linien abgegrenzt sind, um bei der Bestimmung der Fossilien die Orientierung zu erleichtern.

Die Tafeln sind in Unterabteilungen unterteilt, die durch Linien abgegrenzt sind, um bei der Bestimmung der Fossilien die Orientierung zu erleichtern.

Die Tafeln sind in Unterabteilungen unterteilt, die durch Linien abgegrenzt sind, um bei der Bestimmung der Fossilien die Orientierung zu erleichtern.

Hinweise für den Gebrauch des speziellen Teiles.

Alle abgebildeten Fossilien, ausser Taf. XXI, Fig. 260 (Mus. Reval), werden im Geologischen Museum der Universität Tartu (Dorpat), Estland aufbewahrt.

Alle Fossilien sind (wo es nicht anders vermerkt worden ist) vom Verfasser dieser Schrift gesammelt worden.

Die Numeration der Fossilien auf den Tafeln stimmt mit derjenigen im Museum überein.

Auf den Tafeln ist jedes einzelne Individuum von den anderen durch schwarze Linien abgesondert, um verschiedene Ansichten ein und desselben Exemplars zusammenhalten zu können.

Im Inhaltsverzeichnis fehlt ein Verzeichnis der Arten. Ein solches findet man in der „Tabelle der vertikalen Verbreitung der Arten“, am Schluss der Schrift, mit Seiten- und Tafelangabe.

Über die Bedeutung der verschiedenen Fachausdrücke geben die Textabbildungen Aufschluss.

Im Falle von Unterschieden zwischen den Textabbildungen und den Tafeln sind bei der Bestimmung von Fossilien die letzteren vorzuziehen.

Die Porambonitiden werden zum Schluss nur genannt, nicht aber beschrieben oder abgebildet, da das betreffende Material von Herrn A. Luha (Tartu) bearbeitet wird.

Die Neotremata der C₂-C₃-Schichten können mittels des vorzüglichen Werkes von Huene „Die silurischen Craniaden der Ostseeländer“, Verhandl. d. Kais. Min. Gesellschaft, St. Pet. 1899, bestimmt werden. Ergänzungen, sowie eine Beschreibung der *Atrēmata* werden vorbereitet.

Schrifttum.

(Ausserhalb der Synonymenlisten zitierte Arbeiten.)

1. Ch. Schuchert „Brachiopoda“ in „Text-Book of Palaeontology“, Eastman-Zittel, London 1913.

2. F. Schmidt „Beitrag zur Kenntnis der ostbaltischen, vorzüglich unter-silurischen, Brachiopoden der Gattungen *Plectambonites* P and., *Leptaena* Dalm. und *Strophomena* Blainv.“, Bulletin de l'Acad. de St.-Petersb. 1908, S. 717.
3. O. Th. Jones „Plectambonites and Some Allied Genera“, Mem. of the Geol. Survey of Great Britain, Vol. I, Part 5, pp. 367—527, London 1928.
4. R. Kozłowski „Sur certains Orthidés ordoviciens des environs de St.-Petersbourg“, Bibliotheca Univ. Liberae Poloniae, Varsaviae 1927.
5. B. B. Bancroft „On the notational representation of the ribs-system in Orthacea“, Mem. and Proceedings of the Manchester Lit. & Philosophical Society, Vol. 72, 1927—28, pp. 53—90.
6. W. Lamansky „Die ältesten silurischen Schichten Russlands (Ét. B)“, Mém. du Comité Géologique, St.-Pét. 1905.
7. E. Eichwald „Lethaea Rossica ou Paléontologie de la Russie“, Stuttgart 1855.
8. C. Gagel „Die Brachiopoden der cambrischen und silurischen Geschiebe im Diluvium Ost- und Westpreussens“, Beiträge zur Naturkunde Preussens, Königsberg in Pr. 1890.
9. O. Holtedahl „The Strophomenidae of the Kristiania Region“, Videnskapselskapets Skrifter I, Mat.-Nat. Klasse, 1915, No. 12, Kristiania 1916.
10. Hall & Clarke „An Introduction to the Study of the Genera of Palaeozoic Brachiopoda“, Albany, N. J., 1892.
11. Ch. Pander „Beiträge zur Geognosie des Russischen Reiches“, St. Petersburg. 1830.
12. R. I. Murchison, E. de Verneuil et A. de Keyserling „Géologie de la Russie d'Europe et des Montagnes de l'Oural“, vol. II, Paléontologie, Londres-Paris 1845.
13. F. Schmidt „Untersuchungen über die Silurische Formation von Ehstland, Nord-Livland und Oesel“, Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, herausgegeben von der Dorpater Naturforscher-Ges., Dorpat 1858.
14. H. Bekker „A New Brachiopod (*Leptestia*) from the Kuckers Stage in Estonia“, Geological Magazine, Vol. LIX, 1922.
15. F. R. C. Reed „The Ordovician and Silurian Brachiopoda of the Girvan District“, Transactions of the Royal Society of Edinburgh, Vol. LI, Part IV, No. 26, Edinburgh 1917.
16. N. H. Winchell & Ch. Schuchert „The Lower Silurian Brachiopoda of Minnesota“, The Geology of Minnesota, Minneapolis 1895.
17. W. King „A Monograph of the Permian Fossils of England“, London 1850.
18. H. Bekker „The Kuckers stage of the Ordovician Rocks of NE Estonia“, Acta et Comm. Universitatis Dorpatensis A II, 1, Dorpat-Tartu 1921.
19. I. Wysogorski „Zur Entwicklungsgeschichte der Orthiden im baltischen Silur“, Zs. der Deutschen Geolog. Gesellschaft, B. 52, Berlin 1900.
20. G. Lindström & N. Angelin „Fragmenta Silurica e dono Caroli Henrici Wegelin“, Holmiae 1880.
21. F. Roemer „Die fossile Fauna der silurischen Diluvialgeschiebe von Sadewitz bei Öls“, Breslau 1861.
22. C. Wiman „Über die Fauna des westbaltischen Leptaenakalkes“, Arkiv för Zoologi, B. 3, No. 24, Stockholm 1907.

23. E. F. Schlotheim „Die Petrefactenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte“, 1820.
24. L. v. Buch „Über *Delthyris* oder *Spirifer* und *Orthis*“, Berlin 1836 (Ges. Schriften, B. IV, Berlin 1885).
25. E. R. Cumings „The Morphogenesis of *Platystrophia*, a Study of the Evolution of a paleozoic Brachiopod“, American Journal of Science, Vol. XV, 1903.
26. W. H. Twenhofel „Geology of Anticosti Island“, Canada Geological Survey Memoir, No. 154, Ottawa 1927.
27. H. S. Williams „The Dalmanellas of the Chemung Formation etc.“, Proceedings of the U. S. National Museum, No. 1596, Washington 1905.
28. Th. Davidson „A Monograph of the British Fossil Brachiopoda“, London 1882—1884.
29. S. Kutorga „Über das silurische und devonische Schichtensystem von Gatschina“, Verhandl. der Kais.-Russ. Mineral. Gesellschaft zu St. Petersburg 1846.
30. A. F. Foerste „Preliminary Notes on Cincinnati and Lexington Fossils“, Bull. of the Scient. Laboratories of Denison University, Granville, Ohio, 1909.
31. J. Barrande „Syst. Silurien du Centre de la Bohême, I-ère partie, vol. V: Ordre des Brachiopodes“, Prague-Paris 1879.
32. J. Kiesow „Über silurische und devonische Geschiebe Westpreussens“, Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig 1884.
33. F. B. Meek „Descriptions of invertebrate Fossils of the Silurian and Devonian Systems“, Rep. of the Geol. Survey of Ohio, Columbus 1873.
34. A. d'Orbigny „Considérations zoologiques et géol. sur les Brachiopodes“, Comptes-Rendus hebdomadaires des séances de l'Acad. des Sciences XXV, pp. 193—195, 266—269, Paris 1847.
35. A. von der Pahlen „Monographie der baltisch-silurischen Arten der Brachiopodengattung *Orthisina*“, Mém. de l'Acad. de St.-Pét. 1877.
36. E. Eichwald „Über das silurische Schichtensystem in Esthland“, St. Petersb. 1840.
37. W. Hisinger „*Lethaea Svecica* seu *Petrifacta Sveciae*, iconibus et characteribus illustrata“, Holmiae 1837.
38. F. M' Coy „A Synopsis of the Silurian Fossils of Ireland“, Dublin 1846.
39. R. I. Murchison „*Siluria*“, London 1867 (fünfte Auflage 1872).
40. Ch. Walcott „Cambrian Brachiopoda“, U. S. Geological Survey, Monographs, Vol. LI, 1912.
41. A. F. Foerste „The Richmond Faunas of Little Bay de Noquette, in Northern Michigan“, The Ottawa Naturalist, Vol. XXXI, 1917, No. 9.

I. Übersicht der Familien und Gattungen.

Hier soll eine Gruppierung der Gattungen nach Unterfamilien, Familien usw. gegeben werden, wobei einige Abänderungen gegenüber Schuchert (1) vorgeschlagen werden. Es werden hier vorwiegend nur die Einheiten behandelt, deren Vertreter in C_2 — C_3 vorkommen und weiter unten beschrieben werden. Des Zusammenhanges wegen musste aber auch auf einige ältere Formen Rücksicht genommen werden, um die Beziehungen zwischen den einzelnen Gruppen besser zu begründen.

Es muss betont werden, dass die im folgenden vorgeschlagene neue Anordnung der Strophomenacea ursprünglich schon von Fr. Schmidt (2) angedeutet worden ist. Von ihm wurde das hundertjährige Problem des *Plectambonites* z. T. gelöst, indem er darauf hinwies, dass „*Plectambonites*“ *sericeus* mit der Pander'schen Gattung nichts zu tun hat, dass zwischen *Clitambonites* und *Plectella* nahe Beziehungen bestehen usw. Seine Abhandlung hat dem Verf. dieser Schrift Anregungen und Leitgedanken gegeben und die Absicht entstehen lassen, die Strophomenacea des ostbaltischen Ordoviziums näher zu untersuchen, — eine Frage, mit der auch H. Bekker sich vor seinem Tode, obzwar in einer anderen Richtung, beschäftigte.

Der erwähnte „Beitrag“ von Fr. Schmidt, so reich an wichtigen Tatsachen, ignoriert leider in vielen Fällen ganz absichtlich das Prioritätsgesetz, wenn auch nur in unschuldiger Weise, denn es werden fast gar keine neuen Namen gemacht. Ausserdem war Fr. Schmidt der Ansicht, dass mehrere einzelne Gattungen zu vereinigen seien, obwohl diese schon lange als selbständig anerkannt waren.

Inzwischen ist (im Herbst 1928) die hervorragende Monographie von Jones (3) über die „Plectamboniten“ erschienen, welche das Durcheinander um diesen Namen fast restlos löst und eine Reihe neuer Gattungen aufstellt. In dieser Arbeit sind auch die Mutmassungen Schmidt's zum Teil zur Tatsache geworden (die Trennung von *Plectambonites* und *Sowerbyella*).

Unsere kurze Übersicht ist nun dazu bestimmt, die Ergebnisse Schmidt's und Jones' mit eigenen Beobachtungen und Resultaten zu verbinden und eine Grundlage für weitere, eingehendere Studien zu schaffen.

Ordo **Protremata** Beecher.

1. **Orthacea** Walcott & Schuchert.

Fam. **Orthidae** Woodward.

Subfam. **Orthinae** Waagen.

Es kommen in C_2 — C_3 vor die Genera: 1) *Orthis* Dalman (*O. inostranzefi*, *kukersiana*).

2) *Glossorthis* nov., vereinigt einige Merkmale von *Platystrophia*, *Productorthis* Kozłowski (4) und *Orthis* s. str.

3) *Nicolella* Reed (Typus: *Orthis Actoniae*).

4) *Platystrophia* King.

Subfam. **Dalmanellinae** Schuchert.

Diese Unterfamilie wird von Bancroft (5) zu einer selbständigen Familie erhöht. Auf Grund des Baues des Schlossfortsatzes könnten die Dalmanellidae bei den Strophomenacea untergebracht werden. Die Dalmanelliden zeigen Orthidenhabitus. Ihre Muskelnarben können der Gestalt nach wie bei den Orthiden so auch bei den Strophomeniden untergebracht werden, der Schlossfortsatz ist aber entschieden plectambonitidenartig gebaut, etwa wie bei *Leptelloidea* und *Leptestia*.

2. **Strophomenacea** Schuchert.

Fam. **Plectambonitidae** nov.

Diese Familie umfasst alle Strophomenacea mit einfachem Schlossfortsatz und Strophomenidenhabitus, also mit konkavkovexer oder konvexkonkaver Schale. Alle übrigen, mit einem doppelten Schlossfortsatz, bilden die Familie der Strophomenidae.

Bis jetzt sind die Vertreter unserer neuen Familie mit den *Rafinesquininae* vereinigt gewesen und wurden in die Nähe des Ursprungs dieser Unterfamilie gestellt.

Subfam. **Plectellinae** nov.

In diese Unterfamilie gehören *Rafinesquina*-artig und invers gewölbte Formen, bei denen die Δ -Öffnung der Brachialklappe durch ein Chilidium verdeckt ist, etwa wie bei den Clitambo-

nitiden, von denen sie sich aber innerlich durch das offene Spondylium unterscheiden. Die Schalen sind fein radial gestreift, die Pedikelöffnung fehlt.

Genera: 1) *Plectella* Lamansky (6) (Typus: *Plectambonites uncinatus* Pander). Die Pedikelklappe ist konvex, die Brachialklappe konkav, die Skulptur besteht aus feiner radialer Streifung; die Δ -Öffnung der Brachialklappe ist durch ein Chilidium verdeckt, der Schlossfortsatz besteht aus einer einzigen einfachen mit dem Chilidium verwachsenen Platte. Das Vorhandensein eines Chilidiums und die Gestalt des Schlossfortsatzes geben dem Inneren ein clitambonitenartiges Aussehn, worauf schon Schmidt (2) hingewiesen hat. Es ist auch ein wichtiger Unterschied gegenüber *Plectambonites* Pander vorhanden, wo der aufrecht stehende Schlossfortsatz durch seine Basis mit dem hier schon rudimentären Chilidium ganz verwachsen ist. Lamansky (6) gibt eine gute ausführliche Beschreibung der Gattung und der zugehörigen Arten, nur ist sie bei ihm nicht scharf von *Plectambonites* abgegrenzt, weil ihm der Innenbau von *Plectambonites* offenbar nicht bekannt war.

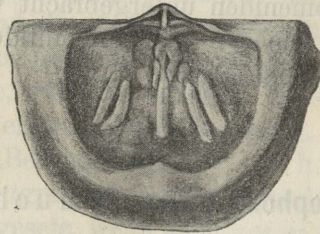


Abb. 4. Brachialklappe von *Plectella uncinata* (Pander) [aus Lamansky (6), Taf. II, Fig. 22].

Es ist später von einigen die Meinung ausgesprochen worden, dass *Plectella* und *Plectambonites* Synonyme seien, was aber nicht der Fall ist. Die Veranlassung dazu hat vielleicht Lamansky (6) selber gegeben, weil er in dieser Sache noch unsicher war, indem er schrieb: „dennoch habe ich beschlossen die Pander'sche Gattung nicht mehr aufzurichten, welche in Amerika eine ziemlich begrenzte, obwohl den Wünschen Panders sehr ferne stehende Bedeutung erhalten hat, sondern ich stelle auf eine neue Gattung“ usw. Tatsächlich aber ist die Priorität Panders hier nicht gestört worden. In der nächsten Unterfamilie wird weiter unten die Gattung *Plectambonites* Pander von neuem aufgerichtet.

Von der folgenden Gattung unterscheidet sich *Plectella* durch die entgegengesetzte Wölbung.

Vorkommen. Nach Lamansky kommt *Plectella* vor nur in den Zonen B_{Iβ} und BII_α, also am Anfang der Asaphidenepoche. Sie ist also vollständig von dem eigentlichen *Plectambonites* Pander getrennt, welche Gattung zeitlich jünger ist und erst in C₁ auftaucht.

2) *Ingria* n. gen. Genotyp: *Orthisina Nefedyewi* Eichwald (7). Unterscheidet sich von *Plectella* durch entgegengesetzte Schalenwölbung, ist also von der Gestalt einer *Strophomena*. Der Zusammenhang dieser Art mit *Plectella* ist von Lamansky (6) und von Fr. Schmidt (2) festgestellt worden. Eichwald (7) rechnet diese Art zu *Orthisina* (= *Clitambonites*), offenbar wegen des Baues der Brachialklappe. Der Pedikelklappe fehlt aber das

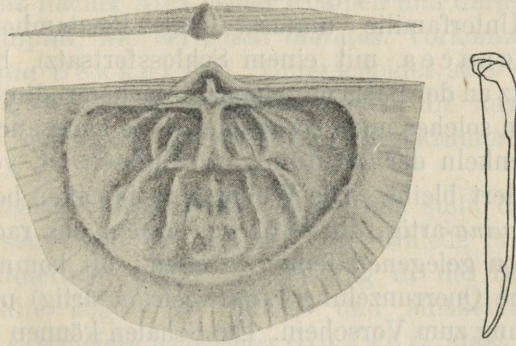


Abb. 5. *Ingria nefedyewi* (Eichwald), das Innere der Brachialklappe. Typoid Nr. 282 aus Baltischport, BIII.

geschlossene Spondylium der Clitambonitiden und die Skulptur lehnt sich an die *Plectella* an. Nach Fr. Schmidt (2) steht die *Leptaena gemella* Eichwald [Synonym: *Strophomena Jentzschii* Gagel (8)] in naher Verwandtschaft mit der *nefedyewi*.

Vorkommen: BII_β—BIII des Ostbaltikums; Et. 3 in Norwegen [nach Hortedahl (9)].

3) *Palaeostrophomena* Hortedahl (9). Diese Gattung ist noch zu wenig bekannt. Von *Plectella* und *Ingria* unterscheidet sie sich jedenfalls bedeutend: von *Plectella* durch entgegengesetzte Wölbung, von *Ingria* durch das starke Knie und die strophomenidenartige feine Skulptur. Fraglich ist aber das Vorhandensein eines Chilidiums. Als einzige Art wird *Palaeostropho-*

mena concava Fr. Schmidt angeführt. Es muss jedoch in Wirklichkeit *concava* Hortedahl stehen, denn die *concava* Schmidt scheint dennoch eine andere Art gewesen zu sein. Diese Hortedahl'sche Art hat möglicherweise Beziehungen zu den von Fr. Schmidt (2) erwähnten inversen Formen aus C₁.

Subfam. **Plectambonitinae** nov.

Vorbemerkung: es muss ausdrücklich betont werden, dass *Plectambonites* nicht mehr im Sinne von Hall & Clarke (10) gebraucht werden kann, weil dieser alte Begriff wenigstens fünf selbständige Gattungen umfasst, und zwar *Plectambonites* Pander, *Sowerbyella* Jones, *Leptelloidea* Jones, *Chonetoidea* Jones und *Eochonetes* Reed. Die Gattung *Plectambonites* Pander wird im folgenden neu begrenzt.

Diese Unterfamilie umfasst jene Plectambonitiden (also *Strophomenacea* mit einem Schlossfortsatz), bei denen der Schlossfortsatz an der Basis mit einem einfachen rudimentären Chiliidium (falls ein solches noch vorhanden, — es kann auch fehlen) und mit den Schenkeln der Δ -Öffnung verwachsen ist, von den Crura aber abgesondert bleibt. Die Wölbung ist bei allen bekannten Formen *Rafinesquina*-artig, die Skulptur besteht aus radialen Rippen mit dazwischen gelegenen feinen Streifen; oft kommt eine Querstreifung, eine Querrunzelung („*corrugatella*“-artig) und *Leptaena*-artige Runzelung zum Vorschein. Die Schalen können entweder mit oder ohne Knie sein. Die Δ -Öffnung der Pedikelklappe kann offen oder durch eine Platte geschlossen sein, doch immer ist sie sehr schmal. Bei einigen fehlt die Pedikelöffnung.

Genera: *Plectambonites* Pander 1830 (11), Genotyp: *Pl. planissimus* Pander. Diese Art scheint nur eine Jugendform zu sein, welche in älteren Stadien die Artnamen *convexa*, *testudinata* und *crassa* Pander erhalten hat. Auf diesen Umstand hat schon Verneuil (12) hingewiesen, der die Pander'schen (11) Brachiopoden revidierte. In den C₂-Schichten kommt *Plectambonites radiatus* (Fr. Schmidt) vor; er wird weiter unten abgebildet und beschrieben. Die Verwandtschaft von *radiatus* mit *planissima* usw. hat Fr. Schmidt (2) festgestellt, indem er schreibt: „Mit *Pl. planissima* stimmt nahe zusammen die etwas höher, schon an der Grenze von C₂ in Estland (Erras) von mir gefundene *Pl. radiata*, die ich in meiner ersten Arbeit (13)

als *Strophomena radiata* kurz beschrieben habe“. Der Verf. d. vorliegenden Schrift hat seinerseits die *radiata* mit der *conveza* und einer der *planissima* nahestehenden Form aus Pavlovsk verglichen und ist zum selben Resultat gekommen. Da aber Fr. Schmidt geneigt war, *Plectambonites* und *Plectella* als eine Gattung zu betrachten, so schreibt er an einer anderen Stelle (2), dass bei den dem Typus der *Plectambonites planissima* Pand. folgenden Plectellen und inversen Formen „das Schloss vielmehr etwa nach dem Typus der *Orthisina plana* Pand. gebildet ist“. Dieses letztere gilt aber nur bezüglich der „Plectellen und inversen Formen“ und kann nach unserer Auffassung nicht auf *Plectambonites planissimus* ausgedehnt werden.

Die Gattung *Plectambonites* Pander (11) unterscheidet sich von den folgenden durch eine Schale mit ziemlich deutlichem Knie sowie ganz flacher Area beider Klappen und durch die Einzelheiten der Skulptur, wie bei *Plect. radiatus*. Vorkommen: C_1 — C_3 .

2) *Leptestia* Bekker (14). Unterscheidet sich von *Plectambonites* durch gleichmässig gebogene Schale, die äusserlich kein Knie aufweist, und durch gebogene und eingekrümmte Area. Vorkommen: C_1 — C_2 .

3) *Leptelloidea* Jones (3). Äusserlich steht diese Gattung der *Leptestia* sehr nahe, es sind nur Unterschiede in der Skulptur vorhanden. Innerlich besitzt die Gattung in der Brachialklappe eine unterhöhlte abgesetzte Gefäss- und Muskelnarbenscheibe. Der Genotyp, *Leptelloidea leptelloides* (Bekker), steht der *Leptestia* noch sehr nahe, während die übrigen Arten schon bedeutend mehr abweichen.

4) *Leptella* Hall & Clarke (10). Alle Merkmale dieser Gattung stimmen zu unserer Unterfamilie aufs beste, nur ist nach Hall und Clarke (10) der Schlossfortsatz doppelt. Viel wahrscheinlicher ist aber beim Typus der *L. sordida* der eigentliche Schlossfortsatz abgebrochen. In der Abb. 16, Taf. XV A bei H. & C. (10) erhalten wir ganz das Bild von *Leptelloidea* oder dergl., falls in der Furche zwischen den vermeintlichen Zweigen des Fortsatzes ein aufrechter Zahn gedacht wird. Wenn dies wirklich der Fall ist, so muss wegen der ausgezeichneten Übereinstimmung die *Lept. leptelloides* vielleicht unter die *Leptella* gestellt werden¹⁾.

1) Um in dieser Frage Klarheit zu erhalten, bat ich Herrn Dr. Aug. F. Foerste (Dayton, Ohio), bei Gelegenheit das entsprechende Hall'sche Material zu revidieren. Die Antwort erhielt ich während der Drucklegung die-

Subf. **Sowerbyellinae** nov.

Diese Unterfamilie umfasst jene Plectambonitiden, bei denen der einfache Schlossfortsatz mit den Crura aufs engste verwachsen ist. Die Wölbung ist *Rafinesquina*-artig, die Skulptur besteht aus radialen Streifen, das Chilidium fehlt oder ist nur als Rudiment entwickelt, die Δ -Öffnung der Pedikelklappe wird durch eine kleine Platte verdeckt, die Pedikelöffnung fehlt. Innenbau siehe bei Hall & Clarke (10) unter *Plectambonites sericea*, besonders aber bei Jones (3).

Genera: 1) *Sowerbyella* Jones, mit „*Plectambonites sericeus* als Genotyp. Einzelheiten bei Jones (3). Diese Gattung scheint gewissermassen noch eine Sammelgattung zu sein.

2) *Eochonetes* Reed (15), soll am Schlossrande *Chonetes*-artige Stacheln besitzen.

3) *Chonetoidea* Jones (3). Die Zugehörigkeit dieser Gattung zu unserer Unterfamilie ist zweifelhaft.

Fam. **Clitambonitidae** Winchell & Schuchert.

Diese Familie ist von den Autoren (16) unter die *Pentameracea* gestellt worden: „divergent transverse Pentamerids, derived out of Syntrophiidae, with well-developed cardinal areas, deltidia and spondylia. Cruralia not developed“. Das einzige, was die Clitambonitiden mit den *Pentameracea* gemein haben, ist das Spondylium, doch ebenfalls von einer sehr abweichenden Gestalt. Area und Bau des Schlosses stimmen ganz mit *Plectella* und *Ingria* überein, dasselbe gilt auch in bezug auf die Muskelnarben und Gefässeindrücke der Brachialklappe. Hinzu kommt

ser Schrift und möchte hier Herrn Dr. Foerste meinen verbindlichsten Dank aussprechen. Aus seiner ausführlichen Beschreibung und zahlreichen Zeichnungen ergibt sich die Bestätigung der hier ausgesprochenen Meinung. *Leptella sordida* (Billings) hat tatsächlich einen Schlossfortsatz wie *Plectambonites Pander* oder *Leptestia Bekker*. Die flache ungekrümmte Area der *Leptella* findet sich bei *Plectambonites* wieder und bildet einen Unterschied von den beiden anderen. Die Skulptur dagegen ist derjenigen der *Leptestia* und *Leptelloidea* fast ganz gleich. Auch hinsichtlich anderer Eigenschaften, besonders im Innenbau, nimmt *Leptella* ebenfalls eine Mittelstellung zwischen den anderen drei Gattungen ein. Da *Leptella* aus dem Ozarkian oder Canadian stammt, so ist sie die älteste und kann deshalb als die Wurzel der übrigen drei Gattungen betrachtet werden. Dagegen sind *Leptella* und *Plectella* annähernd gleichzeitig, können also nicht voneinander abgeleitet werden.

noch das häufige Fehlen einer Pedikelöffnung. Die Abweichungen bestehen in der Wölbung, in der Skulptur, in der Grösse der Area und im Vorhandensein eines Spondyliums bei den Clitambonitiden. Unter den Pentameracea ist diese Familie sehr befremdend, dagegen scheint sie neben den Plectambonitiden an der richtigen Stelle zu stehen. Am nächsten zueinander stehen die *Ingria nefedyewi* und *Gonambonites planus*, worauf auch Schmidt (2) hingewiesen hat. Denselben Standpunkt scheint auch Jones (3) zu vertreten.

Genera: 1) *Gonambonites* Pander, Genotyp *Gon. planus* Pander (= Subg. *Polytoechia* H. & C.).

2) *Clitambonites* Pander, Genotyp *Cl. adscendens* Pand.
Subgenus: *Hemipronites* Pand.

3) *Vellamo* n. gen., Genotyp *Orthis Vernevili* Eichwald.
Die Charakteristik der Gattungen wird weiter unten gegeben.

4) *Scendium* Hall.

Fam. **Dalmanellidae** Schuchert.

Subfam. **Dalmanellinae** Schuchert.

Äusserlich konvergieren die hierzu gehörigen Gattungen mit den Orthiden; die Muskelnarben und Gefässeindrücke der Pedikelklappe, besonders aber der Bau des Schlossfortsatzes sind plectambonitinenartig (*Plectambonites*, *Leptestia* und *Leptelloidea*) ausgebildet.

Fam. **Tripleciidae** Schuchert.

Subfam. **Tripleciinae** Schuchert.

Diese Gruppe ist in den C₂-C₃-Schichten durch die Gattungen *Triplecia* und *Cliftonia* vertreten.

Äusserlich konvergieren sie einerseits mit den Orthiden (*Platystrophia*), anderseits mit den Telotremata. Wegen des befremdenden Habitus stehen die Tripleciiden den übrigen Familien sehr fern. Muskelnarben und Gefässspuren sind wenig bekannt. Schlossfortsatz einfach, an der Spitze gegabelt; er ähnelt in dieser Hinsicht etwas demjenigen von *Chonetes*.

Fam. **Strophomenidae** King (17).

Es sind dies Strophomenacea mit doppeltem Schlossfortsatz.
Unterfamilien: *Rafinesquininae* Schuchert, in

C₂—C₃ durch *Rafinesquina* und *Leptaena* vertreten; Davidsoniinae King; Orthotetinae Waagen, in C₂—C₃ durch *Strophomena* vertreten.

Die weiteren Familien, Thecidiidae, Productidae und Richthofeniidae, sind zeitlich den unteren Schichten sehr fremd und werden deshalb hier nicht eingehender besprochen.

3. Pentameracea Schuchert.

Es kommen in C₂—C₃ nur Vertreter der *Porambonitinae* (gen. *Porambonites*) vor. Das von H. Bekker (18) erwähnte Vorkommen einer *Lycophoria* hat sich nicht bestätigt, da es sich in Wirklichkeit um die *L. nucella* Dulman handelt: offenbar ein lose gefundenes Geschiebeexemplar.

Die Clitambonitiden haben wir aus den Reihen der Pentameracea ausgeschlossen und, wegen der Verwandtschaft mit den Plectellinen, unter die *Strophomenacea* eingereiht.

Wie steht es nun mit der **Verwandtschaft und Abstammung** der einzelnen Familien und Unterfamilien der *Strophomenacea*?

Die Strophomeniden (mit dem doppelten Schlosszahn) und die Plectambonitiden können nicht voneinander abgeleitet werden, da sie durch die Formationen sich als zwei parallele Stämme fortpflanzen. Im Ostbaltikum erscheint zwar zuerst die *Plectella* und *Ingria*, doch in derselben Höhe finden wir in Skandinavien die *Eostrophomena*. Die Clitambonitiden (*Gonambonites planus*) erscheinen fast zu derselben Zeit und bilden den dritten, von den beiden ersteren deutlich divergierenden Stammbaum.

Das Erscheinen dieser Familien fällt mit dem Beginn des Ordoviziums zusammen, und deshalb suchen wir naturgemäss ihre Wurzel im Kambrium.

Nach Jones (3) kommt in dieser Hinsicht in erster Linie die *Billingsella* in Betracht, und, wie es scheint, mit vollem Recht. Bei den Clitambonitiden, Plectellinen und Plectambonitiden finden sich soviel mit der *Billingsella* gemeinschaftliche Züge im Bau der Area, des Deltidiums, der Gefässkanäle und auch im Habitus, dass man tatsächlich annehmen kann, dass die *Billingsella* der Wurzel schon recht nahe steht. Doch die unmittelbare

Abstammung der Plectambonitiden und Clitambonitiden von der *Billingsella coloradoensis* oder dergl. ist wohl nicht zu beweisen. In welcher Weise die echten Strophomeniden sich zur *Billingsella* verhalten, ist noch ganz unklar. Jedenfalls sind nähere Beziehungen hier nicht zu erwarten.

Die weitere Entwicklung kann so dargestellt werden: von den Plectellinen stammen (Rückbildung des Chilidiums!) wahrscheinlich nicht ganz unmittelbar ab die Plectambonitinen. Die älteste Gattung ist *Plectambonites*, welche durch Übergänge mit *Leptestia*, und diese ihrerseits unmittelbar mit *Leptelloidea* verbunden ist. Es ist eine selten gut verfolgbare Kette vom Grunde des Ordoviziums bis ins Gotlandium hinein.

In den leider noch nicht vorhandenen Zwischengliedern zwischen der *Plectella* und dem *Plectambonites* liegt offenbar der Ursprung von *Sowerbyella*, welche ja in den $C_{1\gamma}$ -Schichten mit allen Merkmalen schon vorhanden ist. Von hier an bilden die Vertreter dieser Gattung ebenfalls eine einheitliche, besonders von Jones studierte Kette.

Die *Sowerbyella* wird von manchen Autoren, besonders von Reed (15), als Stammutter der Chonetinae betrachtet; — also auch die ganze ebenfalls pedikellose Productidenfamilie kann hieraus abgeleitet werden. Diese letztere hat demnach nichts mit den eigentlichen Strophomeniden zu tun.

Die Abspaltung der Dalmanelliden ist dunkel. Da sie im Bau den Plectamboniten am nächsten stehen, so müssen diese beiden Linien irgendwo tief, aber über den Plectellen, einen gemeinschaftlichen Ausgangspunkt haben.

Keine Schwierigkeiten dagegen liegen in der Phylogenie der Clitambonitiden vor, obwohl es an Verbindungsgliedern zwischen den einzelnen Gattungen doch zu fehlen scheint. Die älteste Gattung ist *Gonambonites*; *Clitambonites* bildet einen etwas divergierenden Zweig, von welchem sich die Gattung *Vellamo* etwa in der Höhe von C_1 — C_2 abspaltet. Eingehender ist die Frage weiter, bei den Clitamboniten usw. behandelt.

Die Einschränkung der einzelnen Gattungen der Plectambonitidae ist nicht nur von paläontologisch-systematischer Wichtigkeit. Die stratigraphischen Ergebnisse scheinen von weit grösserer Bedeutung zu sein. Die Monographie von Jones (3) hat die märchenhafte Ubiquität von „*Plectambonites*“ *sericeus* zum Märchen gemacht und die Heterogenität des Begriffes

Plectambonites der älteren Autoren ans Licht gebracht. Die Gattung *Plectambonites* Pander ist nur im Ostbaltikum als leitende Gruppe der Schichten $C_1—C_3$ vorhanden. Sie unterscheidet sich tief von der weitverbreiteten *Sowerbyella*, welche in C_1 und dessen Äquivalenten entspringt und ins Gotlandium hineinreicht. Dasselbe gilt auch für die *Leptelloidea*. Die *Leptestia* ist für die Schichten $C_1—C_3$ (D_1 ?) leitend und kommt im Ostbaltikum und Irland (*Strophomena Jukesii* Davidson) vor. Die Gattung *Plectella* ist streng für die Zonen $B_{I\beta}—B_{II\alpha}$ leitend und *Ingria* ersetzt die *Plectella* in $B_{II\beta}—B_{III\beta}$.

Zum Schluss sei noch hinzugefügt, dass die angeführten Formen nicht die einzigen sind. Noch eine Reihe von Arten, Untergattungen und wahrscheinlich Gattungen aus den Schichten $B_{II}—C_{1\gamma}$ harret der Beschreibung.

II. Beschreibung der Arten und Gattungen.

Fam. **Orthidae** Woodward.

Subf. **Orthinae** Waagen.

Gen. **Orthis** Dalman.

Orthis calligramma-Gruppe.

1. *Orthis inostrancefi* Wysogorski.

Taf. I, Fig. 2—9; 11.

1900. I. Wysogorski „Zur Entwicklungsgeschichte der Orthiden im baltischen Silur“, Zs. d. D. Geol. Gesellschaft, Band 52, S. 220.

1917. F. R. C. Reed „*Orthis calligramma craigensis*, Ordovician and Silurian Brachiopoda of the Girvan District“, p. 827, Pl. V, 7—9 (Transactions of the Royal Society of Edinburgh, Vol. LI, P. IV, No. 26).

Originalbeschreibung (Wysogorski, S. 232): „In der Kuckersschen Schicht (C_2) treten *calligramma*-ähnliche Formen (*O. Inostrancefi* n. sp.) auf, die eine feinere Berippung und einen fast kreisrunden Umriss zeigen. Der Schnabel ist bei denselben nicht eingekrümmt, also die Area hoch und nicht gebogen“. Das von Wysogorski abgebildete Exemplar zeigt ca. 20 Rippen. Dessen Area ist der Beschreibung zuwider deutlich gebogen und nach hinten geneigt, was ja auch immer der Fall ist. Dieses typische Exemplar steht am nächsten unserem Exemplar Fig. 4. Der Unterschied ist gering und liegt in der Rippenzahl (20 gegen 25), was eine individuelle Erscheinung zu sein scheint. Umrisse, Wölbung usw. stimmen überein.

Beschreibung des Exemplares Taf. I, Fig. 4 (ganze auspräparierte epheebische Schale aus Kohtla, untere Schichten von C_{3a}). Pedikelklappe stark gewölbt, Brachialklappe fast flach, aber ebenfalls konvex. Grösste Wölbung etwa im hinteren Drittel, hier auch die grösste Breite. Umriss fast kreisförmig.

Area der Pedikelklappe ziemlich aufrecht, etwas gebogen und überragt mit der Spitze den Hinterrand der Brachialklappe.

Brachialarea flach, ungebogen, relativ klein und nur mit ganz undeutlichem Schnabel. Areawinkel stumpf, doch wenig von 90° abweichend. Zuwachsstreifen der Pedikelarea sehr deutlich, ausserdem ist eine Vertikalstreifung erkennbar. Δ -Öffnung offen, mit schmalem abgesetztem Rand. Die Höhe beträgt die dreifache Breite der Öffnung. Die Δ -Öffnung der Brachialarea ist, der Kürze der Area entsprechend, fast ebenso breit als hoch.

Rippenzahl = 25. Die Rippen sind einfach, abgeflacht, mit fast rechtwinkligem Durchschnitt. Die Zwischenräume sind fast flach und ebenso breit wie die Rippen. Die ganze Oberfläche trägt feine Strahlstreifen (je 3—4 im Zwischenraum und ebensoviel auf der Rippe) und eine feine Querriefung. Diese ist in den Zwischenräumen deutlich erhalten.

Innenseite der Brachialklappe (isolierte Klappe Fig. 6 aus Kohtla, untere Schichten von $C_{3\alpha}$, also aus derselben Lok. und denselben Schichten wie Fig. 4). Schlossfortsatz papierdünn und niedrig. Die Crura sind undeutlich entwickelt, das Septum flach und kurz. Muskelnarben unbegrenzt, aber als helle Flecke seitlich des Septums erkennbar. Die Berippung ist im Inneren deutlich und breitet sich über zwei Drittel der Klappe aus.

Innenseite der Pedikelklappe, nach Typoid Fig. 3 (aus Kohtla, C_2), sehr charakteristisch. Die Schlosszähne sind kurz, aber scharf. Die Zahnstützen sind gut entwickelt und bilden, mit der Umrandung der Muskelnarben verbunden, ein niedriges Spondylium. Die Muskelnarben sind relativ kurz und von eigenartiger Gestalt, indem sie vorne quer abgeschnitten aussehen. Das Septum und die Gefässkanäle sind nicht ausgeprägt. Die Berippung ist bis zu den Muskelnarben erkennbar.

Beschreibung der übrigen Typoide.

Fig. 2, eine verletzte freigelegte Pedikelklappe aus Kohtla, $C_{3\alpha}$ (untere Schichten). Unterscheidet sich von Fig. 4 durch die grössere Rippenzahl (28), sonst typisch. Die Abweichung im Profil ist sekundär. Gegenüber Fig. 3 sind hier die Muskelnarben etwas schmaler und schwächer umrandet.

Fig. 5, ein ganzes Individuum mit verletztem Schnabel, aus Kohtla, $C_{3\alpha}$ (untere Schichten). Es unterscheidet sich von Fig. 4 durch die relativ grössere Dicke, die höheren Rippen der Schale und die engeren Zwischenräume der Berippung.

Fig. 7, eine Brachialklappe von aussen, aus Kohtla, $C_{3\alpha}$. Stimmt gut zu Fig. 4, nur ist sie um ein Geringes länger.

Fig. 8, eine isolierte Brachialklappe aus Sala, $C_{2\beta}$. Äusserlich ganz typisch. Von Fig. 6 unterscheidet sie sich durch den ganz besonders niedrigen Schlossfortsatz.

Fig. 9, Pedikelklappe, Kohtla, C_2 . Unterscheidet sich von allen anderen durch besonders abgeflachte und breite Rippen sowie durch deren geringe Zahl (ca 20).

Fig. 11, ein isoliertes ganzes Exemplar aus Kohtla, C_2 . Es unterscheidet sich von allen untersuchten Exemplaren durch das Auftreten einer einzigen eingeschalteten Rippe in der Mittellinie. Dieses Exemplar gleicht (sogar bis auf die Asymmetrie) spiegelbildlich dem Typus von *Orthis calligramma craigensis* Reed. Sogar die „rounded ribs“ der schottischen Art finden sich hier wieder, indem auch unser Exemplar ziemlich abgerundete Rippen besitzt.

Dimensionen
von *Orthis inostrancefi* Wysogorski

Nr. des Exempl.	Pedik.		Brach.		Dicke (Wölbung)			Ped.-Area		Brach.-Area		Rippenzahl	Lokalität und Schichtverband.
	Länge	Breite	Länge	Breite	Pedik.	Brach.	Gesamt	Länge	Breite	Länge	Breite		
2	18	22	—	—	6	—	—	4	16	—	—	28	Kohtla, $C_{3\alpha}$
3	—	20	—	—	—	—	—	—	19	—	—	26	Kohtla, C_2
4	11	13	10	—	—	—	5	2,5	11	1	—	25	} Kohtla, $C_{3\alpha}$
5	12	13	10	—	—	—	7	4	12	1	—	25	
6	—	—	13	14	—	2	—	—	—	1	13	25	
7	—	—	10	11	—	—	—	—	—	—	10	24	
8	—	—	13	16	—	—	—	—	—	2	12	28	Sala, $C_{2\beta}$
9	12	14	—	—	4	—	—	3	11	—	—	20	Vanamõisa, $C_{2\beta}$
11	16	17	13	—	—	—	8	5	15	1,5	—	22	Kohtla, C_2

von *Orthis inostrancefi ubjaënsis* n. subsp.

1	13	15	12	—	—	—	5	3	14	1	—	30	Ubja, $C_{2\beta}$
---	----	----	----	---	---	---	---	---	----	---	---	----	--------------------

von *Orthis inostrancefi viruana* n. subsp.

10	13	16	—	—	5	—	—	2	12	—	—	27	Ubja, $C_{2\beta}$
----	----	----	---	---	---	---	---	---	----	---	---	----	--------------------

Verwandtschaft. Die Art steht nach Wysogorski mit *O. calligramma* in engen Beziehungen, unterscheidet sich aber ganz deutlich durch die hohe Area, eigenartige Skulptur, Form der Rippen,

der Muskelnarben u. a. Sehr nahestehende Formen kommen in höheren Schichten (D_1 —E) vor. Äusserlich ist einige Ähnlichkeit mit *Orthis tricenaria* (Conrad) [Winchell & Schuchert (16), Taf. XXXII] vorhanden, welche aber eine geschlossene Δ -Öffnung besitzt. *Orthis orthambonites* (Billings) (bei Hall & Clarke (10), Taf. V, Fig. 1, 2) hat ähnliche Feinskulptur, doch im übrigen ist sie sehr verschieden.

Vorkommen. Die Art erscheint in $C_{2\beta}$, ist aber hier nur selten, häufiger wird sie in C_3 . Überall im Kukersitgebiet verbreitet, daneben auch bei Söjamägi (C_3) und Peetri ($C_{3\alpha}$).

2. *Orthis inostrancefi ubjaënsis* n. subsp.

Taf. I, Fig. 1.

Typus: auf Taf. I unter Fig. 1 abgebildetes ganzes Exemplar aus $C_{2\beta}$ von Ubja.

Diese Unterart unterscheidet sich von der Grundform durch grosse Rippenzahl (nicht unter 30) und durch grössere Breite der Schlosslinie, welche beinahe die grösste Schalenbreite bildet. Dabei ist *ubjaënsis* im ganzen relativ flacher und die Δ -Öffnung ist breiter, als bei der Grundform.

Vorkommen. $C_{2\beta}$ von Ubja und Kohtla, dabei sehr selten.

3. *Orthis inostrancefi viruana* n. subsp.

Taf. I, Fig. 10.

Typus: Taf. I, Fig. 10 abgebildete Aussenseite einer Pedikelklappe aus Ubja, $C_{2\beta}$. Es ist dies das einzige bekannte Exemplar.

Mit der Grundform ist unsere Unterart durch die relativ grosse Area und die Feinskulptur aufs engste verbunden.

Unterschiede liegen vor in der starken Neigung der Area, die fast horizontal gestellt ist, und in ihrer starken Krümmung. Der Schnabel ist fast hakenförmig eingekrümmt. Dabei ist der Schlossrand relativ kurz, kürzer als bei der Grundart; auch die Rippenzwischenräume sind bedeutend enger als bei dieser.

Nach dem Verlauf der Zuwachsstreifen ist zu schliessen, dass es sich um ein ephedisches Exemplar handelt, dass also auch in jüngerem Alter die Area ebenfalls stärker geneigt war als bei der Grundform. Dasselbe gilt selbstverständlich auch bezüglich der hakenartigen Krümmung der Area.

Bei besserem Material wird diese Form einmal zu einer selbständigen Art erklärt werden.

Der Name ist von der Landschaft Viru (Virumaa, Wierland), NO-Estland, abgeleitet.

4. *Orthis Freija* n. sp.

(Freija — aus der skandinavischen Mythologie.)

Taf. I, Fig. 12; Taf. II, Fig. 13.

Typus: Aussenseite der Pedikelklappe, Taf. I, Fig. 12, aus Peetri, C₃.

Beschreibung des Typus: Der Umriss der Schale ist fast kreisförmig, mit grösster Breite in der Mitte, wo sich auch die grösste Wölbung befindet. Pedikelarea dreieckig, relativ gross, ziemlich aufrecht, mässig gebogen und erinnert sehr an *Orthis inostrancefi*. Die Rippen sind stark abgerundet, dicht aneinander gedrängt und nur mit schwacher Querstreifung versehen. Eine Längsstreifung, wie bei *O. inostrancefi*, ist nicht vorhanden. Die Rippen sind fein und neben den Hauptrippen treten in der Nähe des Stirnrandes zahlreiche eingeschaltete Rippen hervor. Am Stirnrande zählt man 50 Rippen gegen 30 in der Umgebung des Schnabels. Die Δ -Öffnung ist sehr schmal, noch schmaler als bei *inostrancefi*.

Das Innere einer Brachialklappe, Taf. II, Fig. 13, aus C₃, Peetri. Die Berippung der Aussenseite ist im Inneren in Form von flachen ungefurchten Falten entwickelt und reicht tief nach hinten hinein. Das Septum ist kurz und flach, aber breit. Schlossfortsatz nur als eine dünne kurze Platte entwickelt. Die Zahngruben sind flach und die Crura fast unsichtbar klein. Area flach, kurz und niedrig. Die ganze Klappe ist schwach konvex (nach aussen), fast flach. Breite der Area 14 mm; grösste Breite 18 mm; Länge 15 mm.

Vorkommen. Vorläufig ist diese Art nur in Westestland bei Humala, Adra und Peetri in C₃ gefunden worden, und ist dort sehr häufig. Gewöhnlich handelt es sich um isolierte Klappen, besonders Brachialklappen, welche in grosser Zahl die Schichtflächen bedecken. Die Pedikelklappen sitzen mehr im Gestein verborgen.

Verwandschaft. Nahe Verwandte sind nicht bekannt, eine Verwechslung kann mit keiner Art stattfinden. Ein sicherer Unterschied von *Orthis inostrancefi* ist die feine Berippung und

die eingeschalteten Rippen. Von allen anderen Arten der *Orthis* (s. str.) unterscheidet sich die vorliegende Art ausserdem durch die grosse aufrechte Area und die relativ flache Brachialklappe. Von auswärtigen Arten erinnert an die unsrige die *Orthis euryone* Billings [bei H. & C. (10), Taf. V, Fig. 4]: diese scheint aber dichotomisch geteilte Rippen zu besitzen.

Gruppe der *Orthis kukersiana*.

5. *Orthis kukersiana* Wysogorski.

Taf. II, Fig. 14–18, Textabb. 6, 7, 8.

1900. *Orthis kukersiana* Wysogorski „Zur Entwicklungsgeschichte der Orthiden im baltischen Silur“, Zeitschrift d. Deutschen Geol. Gesellschaft, Band 52, S. 220.

Originalbeschreibung (nach Wysogorski, nicht ganz wörtlich). Die Form ist mit *Orthis calligramma* verwandt, besitzt aber eine grössere Wölbung der Stielklappe und des Schnabels, sowie einen breiten Schlossrand. Die Brachialklappe soll offenbar fast flach sein, die Rippen sind rund. Die Abbildung eines ganzen Exemplares — Typus — ist gut. Es ist bei diesem von vornherein zu betonen, dass die Brachialklappe flach konkav ist.

Nach den relativen Dimensionen, Profil und Berippung ist unser Exemplar Taf. II, Fig. 17 mit dem Typus fast vollständig identisch.

Beschreibung des Typoids Taf. II, Fig. 17, ganzes Exemplar von aussen, aus $C_{2\beta}$ von Ubja. Umriss halb elliptisch. Grösste Breite am Schlossrande. Da das Individuum an den Areaecken fast rechtwinklig ist, so bleibt die Breite noch in der Entfernung eines Drittels der Schalenlänge vom Schlossrande konstant. Die Pedikelklappe besitzt die grösste Wölbung etwa in der hinteren Hälfte der Klappe. Die Brachialklappe ist vorne schwach konkav, hinten aber etwas konvex, daher hat sie in der Mittellinie im Schnitt eine sigmoidale Gestalt.

Die Pedikelarea ist stark geneigt und eingekrümmt, sowie relativ sehr niedrig. Die Brachialarea ist flach und ungebogen, sogar etwas konvex, und steht fast senkrecht zum Schalenrand. Zuwachsstreifen sind auf den beiden Areas gut entwickelt. Die Δ -Öffnung beider Klappen ist offen und mehr breit als hoch. Der gefaltete Schlossfortsatz ragt etwas aus der Δ -Öffnung der Brachialklappe hervor.

Die Rippen, 40 an der Zahl, sind abgeflacht rund und die Zwischenräume sind enger als die Rippen selbst. Die am Schlossrande gelegenen Rippen reichen nicht bis zum Schnabel, sondern werden durch die Schlosslinie abgeschnitten. Dasselbe wird beim Exemplar Fig. 18 näher besprochen werden.

Die ganze Oberfläche ist sehr fein konzentrisch gerieft, daneben treten auch gröbere Zuwachslamellen hervor. Keinerlei Radialstreifung ist zu beobachten.

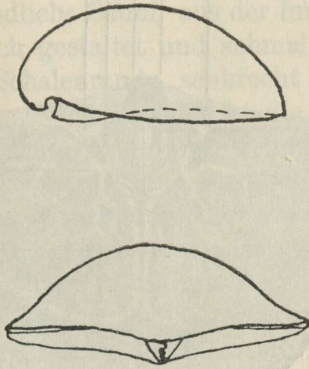


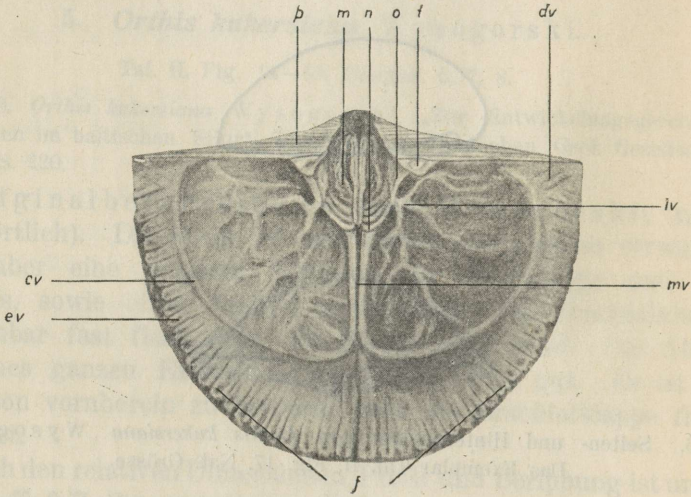
Abb. 6. Seiten- und Hinteransicht von *Orthis kukersiana* Wysogorski. Das Exemplar Taf. II, Fig. 17. Nat. Grösse.

Es ist dies das grösste bis jetzt gefundene Exemplar von *Orthis kukersiana* und eine der grössten Orthiden überhaupt. Nach den an den Ecken zusammenlaufenden Zuwachslamellen zu urteilen, nähert es sich schon dem gerontischen Alter.

Taf. II, Fig. 14, ein isoliertes ganzes Exemplar aus C₂, Uhtna, Samml. des Geol. Museums zu Tartu. Es unterscheidet sich von Fig. 17 in dreierlei Hinsicht: 1) es ist bedeutend kleiner, 2) es ist relativ kürzer und 3) die Brachialklappe bildet keine Sigmoide, sondern sie ist gleichmässig konkav. Das letztere kommt auch bei grösseren Exemplaren vor und scheint kein Merkmal von systematischem Wert zu sein. Die Kleinheit und die relative Kürze gegenüber dem gerontischen Exemplar (Fig. 17) sind eine normale Erscheinung, dem mehr jugendlichen Stadium von Fig. 14 entsprechend. Im übrigen ist die Übereinstimmung durchaus gut.

Das Innere der Pedikelklappe, Taf. II, Fig. 16, Kohtla, C₂ und erklärende Textabb. 7.

Die Berippung der Aussenseite tritt im Inneren am Rande als schmaler Saum hervor. Die Wülste des Saumes sind (den Rippenzwischenräumen entsprechend) bedeutend breiter als die „Rippenfurchen“ und tragen je einen radialen Gefässabdruck. Wo diese Furchen stark ausgebildet sind, da entsteht der Eindruck nicht von 40, sondern von 80 Rippen.



Delin. stud. Jutta Rebane.

Abb. 7. Das Innere der Pedikelklappe von *Orthis kukersiana* Wysogorski. Schema, gezeichnet nach Typoid Taf. II, Fig. 16 und Nr. 255 (nicht abgebildet). Beide stammen aus Kohtla, C₂. p — Area der Pedikelklappe („Pedikelarea“); m — Muskelnarbe (Schliessmuskel); n — vordere Spitze der Muskelnarbe und Hinterende des mittleren Zweiges der peripherischen Gefässkanäle; o — Zahnstütze; t — Schlosszahn; dv — diagonale Gefässkanäle der Ecke; mv — Innenzweige der peripherischen Gefässkanäle und die mediane Rinne dazwischen; iv — innere Gefässabdrücke; ev — äussere radiale Gefässkanäle, je einer auf der Innenseite der Rippenzwischenräume des Randsaumes; cv — der peripherische Kanal.

Die Zähne sind kurz und liegen in der Ebene des Schalenrandes. Die Zahnstützen sind klein und stehen zueinander parallel. Hinten umgrenzen die Zahnstützen das Muskelnarbenpaar, vorne sind die Muskelnarben durch einen niedrigen Wall umgrenzt. Die Narben sind deutlich gestreift. An den abgerundeten vorderen Spitzen der Muskelnarben entspringen die inneren Zweige der peripherischen Gefässkanäle. Sie sind durch eine

relativ breite Rinne voneinander getrennt, in welcher man noch ein schwaches Mittelseptum wahrnimmt.

An der Basis der Zahnstützen, wo diese in die Muskelumrandung übergehen, entspringen seitlich verzweigte Gefässabdrücke, deren Verzweigungen das ganze Feld innerhalb der beiden peripherischen Gefässbogen ausfüllen. Gefässkanäle finden sich ausserdem noch an den Areaecken, ausserhalb der peripherischen Bogen („diagonale Gefässkanäle der Ecke“, *dv*).

Das Innere der Brachialklappe, Taf. II, Fig. 15, Kohtla, C₂. Der randliche Saum, aus der Innenseite der Berippung bestehend, ist ähnlich gestaltet und schmal, wie bei der Pedikelklappe. Die zum Schalenrande senkrecht gestellte Area ist von innen nicht sichtbar. Vom Inneren ist die Area durch eine sehr schmale tiefgeschnittene Rinne abgetrennt. Die Crura sind als kurze divergierende spitze Zähne ziemlich weit voneinander gestellt. Zwischen den Crura und der Area liegen etwas seitlich die Zahngruben. Der Schlossfortsatz ist von innen gesehen dick, flach und plump und ragt etwas aus der Δ -Öffnung hervor. Von hinten gesehen, besteht der Schlossfortsatz aus zahlreichen übereinander liegenden Falten (vergl. bei Abb. 18).

Das Medianseptum ist breit, flach und kurz, kürzer als ein Drittel der Schalenlänge.

Die Gefässeindrücke sind in bester Weise entwickelt. An den Ecken sind diagonale Gefässkanäle vorhanden, die nach Lage und Gestalt den „*dv*“ der Pedikelklappe analog sind. Den „*iv*“-Abdrücken der Pedikelklappe entsprechend, entspringen an den Crura verzweigte Wülste. Die Schliessmuskelnarben sind etwas undeutlich umgrenzt. Die hinteren Narben (*m*) sind von den vorderen (*m'*) durch einen der Area parallelen Wulst getrennt. Am Vorderrande der vorderen Muskelnarben (*m'*) entspringen je zwei diagonal zum Stirnrande verlaufende Wülste (*mv*), welche je einen radialen Hauptgefässkanal bilden. Am Rande münden diese Wülste in die peripheren Gefässbogen. Ausserdem sehen wir noch einen Gefässwulst hinten dicht an der Area und mehrere Wülste als vordere Verzweigungen des Medianseptums.

Die ganze Klappe ist, wie gewöhnlich, in sehr geringem Grade von aussen konkav und von innen konvex. Die gute Ausprägung des Inneren, wie bei Fig. 15, ist kein Sonderfall. Sie hängt mit der Grösse und dem Alter zusammen: je grösser und älter — desto

besser, je kleiner und jünger — desto schwächer ist das Innere ausgeprägt.

Isolierte Brachialklappe, Taf. II, Fig. 18, aus Käva, C_{2β}, Schicht XII, ergänzt in verschiedener Hinsicht die schon beschriebenen Typoide.

Die Klappe ist von aussen gesehen flach konkav, doch ist der Schnitt ein einfacher Bogen und nicht sigmoidal, wie bei Fig. 17. Die Rippenzahl (= 40), die Gestalt und Querriefung der Rippen ist ganz typisch. Nur die vierte Rippe links von der Mittellinie reicht nicht bis zum Nabel, es ist eine (einzige) eingeschaltete Rippe. Die Zuwachslamellen sind auch auf dem Bilde deutlich zu sehen. Die randlichen Lamellen sind alle mondsichelförmig, wobei sie sich alle in den Areaecken treffen. Ohne weiteres geht aus dieser Beobachtung hervor, dass die jüngeren Exemplare relativ kürzer waren, als die ausgewachsenen und gerontischen. Wir geben hier einige Messungen wieder, um das Gesagte zu illustrieren.

Dimensionen von Nr. 18 der *Orthis kukersiana* in verschiedenem Lebensalter.

Breite der Area = grösste Breite	Länge (= Abstand des Stirnrandes der Lamellen vom Nabel)	Verhältnis der Breite z. Länge	Bemerkungen.
36	27	1,37	gegenwärtige Maße, offenbar Beginn des gerontischen Alters } ephebisches Alter neanisches Alter
34	18	1,9	
19	10	1,9	
12	5	2,4	

Aus dieser Tabelle ersehen wir, dass das Verhältnis der Breite zur Länge von 2,4 bis 1,37 schwankt. Bei der Nachprüfung an anderen Exemplaren ergab sich ganz dasselbe Gesetz.

Auch in der Berippung ist ein Unterschied zwischen einerseits neanischen und andererseits gerontischen und ephebisches Individuen vorhanden. Erstens sind die Rippen nicht einfach, sondern gegabelt. Die Gabelung findet aber dicht am Apex statt und ist nur unter der Lupe wahrnehmbar. Ein cm vom Apex zählt man 32 Rippen, am Rande aber hat man deren 40. Die 8 sind dadurch hinzugekommen, dass an der Area neue Rippen gebildet wurden, die den Apex nicht erreichen. Je später die Rippe

sich gebildet hat, desto kürzer ist sie. Alle diese hier beschriebenen Beobachtungen bezüglich des Wachstums wiederholen sich bei zahlreichen Brachiopoden. Es sind daher unsichere Merkmale.

Am selben Exemplar Taf. II, Fig. 18 kann der Bau des Schlossfortsatzes bequem studiert werden.

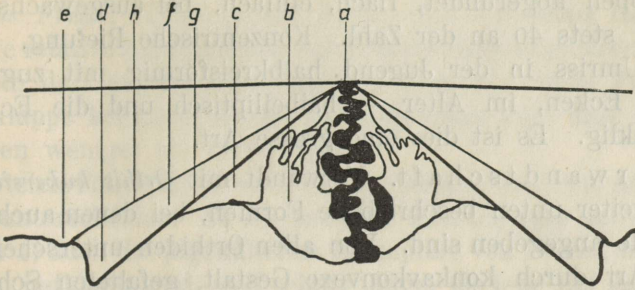


Abb. 8. Die Δ -Öffnung und der Schlossfortsatz von *Orthis kukersiana*, Exempl. Taf. II, Fig. 18. a (schwarz) — der gefaltete Schlossfortsatz; b — die zuletzt abgeschiedene Falte (Lamelle) des Schlossfortsatzes; c — der Innenboden der Klappe; d — Cruralzahn; g — Innenkante der Δ -Öffnung; f — Wachstumsspur des Cruralzahnes; h — Kante der Wachstumsspur; e — Höckerchen hinter der Schlosszahngrube.

Der Schlossfortsatz ist, wie schon gesagt, keine einfache Platte, sondern besteht aus zahlreichen übereinander liegenden Lamellen, weshalb er von innen gesehen (z. B. bei Fig. 15) so breit und plump aussieht. Diese Fältelung ist zuerst von Prof. H. Bekker beobachtet worden, und gerade er hat meine Aufmerksamkeit darauf gelenkt. Diese Bekker'sche Fältelung habe ich bei keiner anderen Orthidenform beobachtet, ausser *O. kukersiana* und ihren näheren Verwandten.

Dimensionen von *Orthis kukersiana* Wysogorski.

Nr.	Pedikelkl.		Brach.-Kl.		Wölbung			Ped.-Area			Br.-Area		Rippenzahl	Lokalität und Horizont
	Länge	Breite	Länge	Breite	Ped.	Br.	Ganz	Länge	Höhe	Breite	Höhe	Breite		
17	35	43	31	43	—	—	15	3	42	—	42	40	Ubja, C ₂ β	
14	20	27	18	27	—	—	9	—	27	—	27	38	Uhtha, C ₂	
16	31	38	—	—	12	—	—	3	29	—	—	40	} Kohtla, C ₂ β	
15	—	—	31	42	—	—	—	—	—	1,5	42	40		
18	—	—	28	38	—	4	—	—	—	2	37	40	Käva, C ₂ β	
255	38	46	—	—	—	—	—	3	46	—	—	43	Kohtla, C ₂	

Definition der Art. Pedikelklappe konvex, Brachialklappe schwach konkav. Pedikelarea niedrig, stark geneigt und gebogen, Brachialarea von derselben Grösse, aber flach und senkrecht zum Schalenrand gestellt. Δ -Öffnung offen, der Schlossfortsatz ragt etwas aus der Areaebene hervor und ist stark gefaltet. Rippen abgerundet, flach, einfach, bei ausgewachsenen Individuen stets 40 an der Zahl. Konzentrische Riefung, fein und dicht. Umriss in der Jugend halbkreisförmig mit zugespitzten scharfen Ecken, im Alter — halb elliptisch und die Ecken fast rechtwinklig. Es ist dies eine grosse Art.

Verwandtschaft. Verwandt mit *Orthis kukersiana* sind einige weiter unten beschriebene Formen, bei denen auch die Unterschiede angegeben sind. Von allen Orthiden unterscheidet sich unsere Art durch konkavkonvexe Gestalt, gefalteten Schlossfortsatz, kleine Area und durch die zahlreichen, aber einfachen Rippen. Von den anderen Orthiden ist *Nicolella* ebenfalls konkavkonvex, besitzt aber dachartige Falten und in weit geringerer Zahl. Weitere tiefe Unterschiede liegen im Bau des Schlossfortsatzes und des Chilidiums von *Nicolella* vor.

Die ganze Gruppe der *O. kukersiana* könnte als besondere Untergattung gegenüber *Orthis* Dalman (s. str.) gelten. Wysogorski leitet die Art von *O. calligramma* ab.

Vorkommen und Verbreitung. Bis jetzt nur in C_2 — $C_{3\alpha}$ in allen estnischen Aufschlüssen nachgewiesen.

6. *Orthis* cf. *Frechi* Wysogorski.

Taf. III, Fig. 21, 22, 23.

1900. I. Wysogorski „Zur Entwicklungsgeschichte der Orthiden im baltischen Silur“, Zeitschrift der Deutsch. Geol. Ges., Band 52.

Originalbeschreibung: „*Orthis Frechi* bewahrt die Berippung und die Wölbung der Stielklappe der *Orthis kukersiana* n. sp., enthält aber eine konkave Brachialklappe und einen flügelartigen Umriss, welcher durch die lange Schlosslinie bedingt ist“. In dieser Diagnose sind die beiden genannten Unterschiede nicht hinreichend zur Kennzeichnung der Art, denn 1) eine konkave Brachialklappe besitzt in der Regel auch *Orthis kukersiana* und 2) der geflügelte Umriss, bedingt durch die lange Schlosslinie, ist allen jugendlichen Exemplaren der *Orthis kukersiana*-Gruppe eigen und ist auch noch bei älteren Exemplaren von

kukersiana zu erkennen. Ausserdem entbehrt das von Wysogorski abgebildete typische Exemplar der *Orthis Frechi* dieses Merkmales, weil die Ecken keine Flügelung aufweisen.

Wegen dieser Unstimmigkeiten betrachten wir als Ausgangspunkt nur die von Wysogorski gegebene Abbildung von *Orthis Frechi*. Diese unterscheidet sich von *Orthis kukersiana* durch ihre relative Kleinheit und durch ihren subtriangulären Umriss. Ausserdem darf angenommen werden, dass bei *Orthis Frechi* die Brachialklappe konkaver ist als bei *kukersiana* und dass die Zahl der Rippen weniger als 40 beträgt.

In vielen Fällen ist es schwer, die *Orthis Frechi* von der *kukersiana* zu unterscheiden. Es ist dies aber dennoch eine selbständige Art, denn 1) auch die jugendlichen Exemplare von *Frechi*, bei denen die Ecken geflügelt sind, sind relativ länger als jene der *kukersiana* und 2) die Kennzeichen der Jugend bewahren sich bei *Frechi* im höheren Alter besser als bei *kukersiana*. Leider liegt von *Orthis Frechi* kein genügend gutes Material vor, an dem man die Zuwachsstreifen genau messen könnte.

Am nächsten stehen dem Holotyp der *Frechi* (abgebildet bei Wysogorski) die Exemplare Fig. 21 und 22 auf Taf. III, bei denen der subtrianguläre Umriss vorhanden ist und bei Fig. 22 besonders noch der geflügelte Umriss.

Beschreibung von Taf. III, Fig. 21 (eine isolierte Pedikelklappe aus Kohtla, C₂). Das Exemplar ist etwas deformiert. Umriss subtriangulär, grösste Breite an der Schlosslinie. Die Ecken sind zugespitzt und schwach geflügelt. Die grösste Wölbung liegt in der Schalenmitte. Die Rippen sind abgerundet, steiler und schmaler als bei *kukersiana*. Rippenzahl = 37. Die Skulptur besteht aus feiner Querriefung, ganz wie bei *kukersiana*. Die Area ist relativ sehr niedrig und stark eingekrümmt, — dies ist ein Unterschied von *kukersiana*. Im Inneren reicht die Berippung fast bis zur Schalenmitte. Die Muskelnarben sind relativ klein und spitz dreieckig, was ebenfalls ein Unterschied von *kukersiana* ist, wo die Muskelflecken abgerundet oval und etwas grösser sind. Von Gefässabdrücken ist fast gar nichts zu sehen. Die Zahnstützen sind kurz.

Taf. III, Fig. 22, das Innere einer Pedikelklappe von Ubjá, C₂β. Die Klappe ist relativ lang, von subtriangulärem Umriss, mit geflügelten Ecken und sehr niedriger Area. Die Berippung reicht bis zur Area und gibt dem Inneren des Brachiopoden ein

zierliches Aussehen. Rippenzahl = 40. Die radialen Gefäßkanäle reichen auf den Wülsten der Rippenzwischenräume bis auf ein Drittel der Schalenlänge ins Innere der Klappe hinein.

Fig. 23, das Innere einer Brachialklappe von Käva, $C_{2\beta}$, Schicht XII. Die Area ist sehr niedrig und steht fast senkrecht zum Schalenrand. Schlossfortsatz wie bei *kukersiana*, gefaltet. Medianseptum nur angedeutet. Crura kurz. Die Berippung reicht fast bis zur Area, wie bei Fig. 22. Rippenzahl = 38. Umriss subtriangulär und an den Ecken, wie Fig. 22, geflügelt.

Am Arbeitsmaterial ist ferner beobachtet worden, dass der stets gefaltete Schlossfortsatz nicht aus der Δ -Öffnung hervorragt, sondern nur bis zur Areaebene reicht.

Verwandtschaft: die Art steht mit *O. kukersiana* in sehr nahem Zusammenhange. Die Unterscheidung beruht 1) auf der relativen Kleinheit von *O. Frechi*, 2) auf der Kleinheit ihrer Area, 3) auf der stärkeren Konkavität ihrer Brachialklappe, 4) auf der dreieckigen zugespitzten Form der Muskelnarben und 5) auf der stärkeren Berippung des Inneren von *Frechi*. Dieses letztere Merkmal versagt aber oft bei jungen *kukersiana*-Individuen, welche sich der *Frechi* nähern, während die alten *Frechi*-Exemplare oft eine Berippung wie *kukersiana* aufweisen. Als Unterschied ist auch zu nennen, dass *O. Frechi* auch in höherem Alter zugespitzte Ecken besitzt.

Der fast dreieckige Umriss scheint nicht ganz konstant zu sein, da halbelliptische und fast rechtwinklige Gestalten ebenfalls vorkommen. Auch die Wölbung unterliegt einigen Schwankungen.

Dimensionen.

Fig.	Länge d. Ped.-Kl.	Breite d. Area	Länge d. Br.-Klappe	Wölbung	Rippen- zahl	Horizont und Lokalität
Ped. 21	21	26	—	8	37	Kohtla, C_2
Ped. 22	22	29	—	—	40	Ubja, $C_{2\beta}$
Brach. 23	—	24	15	—	38	Käva, $C_{2\beta}$

Verbreitung der Art. Die Art beginnt in $C_{2\beta}$ und C_3 und setzt sich dann bis D_3 fort, und zwar in etwas abweichender Form. Vorkommen in allen C_2 - C_3 -Aufschlüssen des Kukersitgebietes.

7. *Orthis laine* n. sp.

(„Laine“ — estnisch „die Welle“, auch ein Frauenname.)

Taf. III, Fig. 19.

Holotyp: das auf Taf. III, Fig. 19 abgebildete ganze isolierte Exemplar aus Kohtla, C₂, Koll. H. Bekker.

Beschreibung des Holotyps: Pedikelklappe sehr stark gewölbt, ihre Dicke beträgt etwas mehr als ihre halbe Länge. Umriss halb elliptisch, an den Ecken etwas geflügelt. Die Areas beider Klappen sind sehr niedrig, die Länge der Pedikelarea beträgt nur die Hälfte derjenigen der Brachialarea. Δ -Öffnung klein, in der Öffnung der Brachialklappe ist der gefaltete Schlossfortsatz sichtbar. Die Brachialklappe ist konkav, doch hinten ist die Klappe flach. Rippen einfach, ziemlich stark und mit sehr engen Zwischenräumen. Rippenzahl = 36. Die Skulptur besteht nur aus feiner Querriefung.

Nach den Zuwachslamellen zu urteilen, ist das Individuum, wie auch zu erwarten, in der Jugend bedeutend kürzer, flacher und stärker geflügelt gewesen.

Verwandtschaft und Unterschiede. Die Art steht mit *O. Frechi* in engem Zusammenhange. Unterschiede liegen vor besonders in der hohen Wölbung der Pedikelklappe und der relativen Kleinheit der Pedikelarea gegenüber der brachialen. Dieselben Unterschiede gelten auch gegenüber *Orthis kukersiana*.

Die artlichen Merkmale sind ziemlich unbedeutend, aber konstant, obwohl die Art sehr selten ist (es liegen nur 4 Individuen vor). Es wird sich vielleicht herausstellen, dass es doch bloss eine Unterart von *Orthis Frechi* ist.

Vorkommen: Kohtla, C₂, und am Sõjamägi bei Tallinna, ebenfalls in C₂, in wenigen Exemplaren.

Dimensionen. Breite der Area 23 mm; Länge der Pedikelklappe 18 mm; der Brachialklappe 16 mm; Wölbung 9 mm.

8. *Orthis* aff. *Frechi* Wysogorski.

Taf. III, Fig. 20.

Beschreibung von Taf. III, Fig. 20 (ein ganzes isoliertes Exemplar aus Käva, C₂ β , Schicht XII). Schlosslinie fast das Doppelte der Schalenlänge. Der Umriss wäre demnach halbkreisförmig, wird aber durch die Flügelung der Ecken gestört. Pedikelklappe mässig gewölbt, flacher als bei den vorher beschriebenen Arten;

Brachialklappe flach-konkav. Rippen abgerundet, die ganze Oberfläche ist konzentrisch fein gerieft. Rippenzahl = 32. Areawinkel relativ gross, ca 90°. Die Pedikelarea liegt in der Ebene des Schalenrandes, die Brachialarea — senkrecht dazu. Die Pedikelarea höher als die Brachialarea. Die Δ -Öffnung offen; bei der Brachialklappe ist sie durch den gefalteten Schlossfortsatz fast ganz ausgefüllt.

Der Umriss, die Wölbung der Schale und die Grösse des Areawinkels weisen auf ein sehr junges, neanisches Exemplar hin. Es kann auf keine Weise sicher untergebracht werden, denn die Jugendlamellen von *Orthis kukersiana*, *O. Frechi* und *O. laine* sind untereinander fast ganz identisch. Die Affinität mit *Orthis Frechi* wurde wegen der geringen Rippenzahl bevorzugt. Das Exemplar kann auch einer selbständigen Form angehören, indem die Pedikelarea doppelt so gross ist wie die brachiale.

Dimensionen. Areabreite = grösste Breite = 22 mm; Länge der Pedikelklappe 14 mm; Länge der Brachialklappe 12 mm; Höhe der Pedikelarea 1,5 mm; Höhe der Brachialarea 0,5 mm; Dicke 5 mm.

Vorkommen: nur ein einziges Exemplar aus Käva, C₂ β .

9. *Orthis barbara* n. sp.

Taf. III, Fig. 24 (Holotyp).

Drei wichtige Merkmale stellen diese Art in die Gruppe der *Orthis kukersiana* Wysogorski: 1) die konkave Brachialklappe, 2) die Kleinheit und starke Krümmung der Area und 3) die auch hier vorhandene Bekker'sche Fältelung des Schlossfortsatzes. Die Unterschiede von allen übrigen Gliedern dieser Gruppe sind aber genügend gross und sogleich erkennbar: 1) besitzt unsere Art eingeschaltete Rippen, 2) ist die Schlosslinie viel kürzer als die grösste Breite der Schale, und zwar in allen Lebensaltern, 3) sind die Rippen flach und die Zwischenräume sehr breit, usw. Diese Unterschiede gelten auch gegenüber allen anderen *Orthis*-Arten (sensu str.).

Beschreibung des Typus, Exemplar Fig. 24, isolierte ganze Schale von Söjamägi bei Tallinna, aus den C₃ β -Schichten (D₁ ?). Die Schale ist relativ gross und dick. Umriss querelliptisch; die grösste Breite liegt in der Mitte und ist etwa um ein Drittel grösser als die Schlosslinie. Die Brachialklappe ist flach konkav. Die Rippen sind flach abgerundet und schmal, die

Zwischenräume flach konkav und relativ sehr breit. Am Rande zählt man 40 Rippen, in der Umbonalregion 30. Die Zunahme der Rippenzahl geschieht durch Einschaltung. Die ganze Oberfläche trägt feine Querriefen.

Nach den Zuwachstreifen zu urteilen, ist das Exemplar auch in der Jugend niemals geflügelt gewesen und war die Schlosslinie immer kürzer als die grösste Breite. Da aber auch hier die Wachstumsgeschwindigkeit in der Mittellinie die grösste ist, so ist zu erwarten, dass jüngere Individuen relativ breiter und kürzer sein werden, als die älteren.

Die Pedikelarea ist stark gekrümmt und der Schnabel schwach hakenförmig gebogen. Die Brachialarea ist flach, ungebogen und etwas vorspringend. Der Schlossfortsatz ragt aus der Δ -Öffnung etwas hervor und ist wellig gefaltet.

Dimensionen. Länge der Pedikelklappe 26 mm; der Brachialklappe 23; Breite der Schlosslinie 20 mm; grösste Breite 31 mm; Dicke 12 mm.

Vorkommen. Die Art ist bis jetzt nur in vereinzelt Exemplaren am Söjamägi bei Tallinna in den obersten $C_{3\beta}$ - oder vielleicht schon in den tiefsten D_1 -Schichten gefunden worden.

10. *Orthis Bekkeri* n. sp.

Taf. III, Fig. 25 (Holotyp).

Diese Art kann ebenfalls noch wegen Gestalt der Rippen, Querriefung, Kleinheit der Area und Rippenzahl in die Gruppe der *Orthis kukersiana* gestellt werden. Von allen übrigen Gliedern dieser Gruppe unterscheidet sich unsere Art durch geringere Rippenzahl (25), durch das Auftreten eingeschalteter Rippen an den Flügeln, durch den Umriss, durch die Gestalt der Muskelnarben, durch die relative Kleinheit usw.

Es besteht hier, wie in der ganzen *kukersiana*-Gruppe, eine gewisse Ähnlichkeit mit *Nicolella*, doch nur äusserlich: schon die Form und die Zahl der Rippen ist dermassen verschieden, dass eine Verwechslung nicht stattfinden kann.

Beschreibung des Typus, Taf. III, Fig. 25, aus Kohtla, C_{3a} , isolierte Pedikelklappe. Die Klappe ist ziemlich klein, von halb elliptischem Umriss. Die Winkel an den Ecken sind gleich 90° , was auch bei jüngeren Zuwachslamellen der Fall ist. Die Schale hat also niemals ausgezogene Flügel gehabt. Die

Klappe ist mässig gewölbt. Die Area ist gebogen, der Schnabel etwas eingekrümmt. Δ -Öffnung relativ breit. Die Rippen sind abgerundet, aber steil, mit engen Zwischenräumen; seitlich finden sich je 3 eingeschaltete Rippen. Die Querriefung bedeckt die ganze Oberfläche.

Die Berippung im Inneren reicht fast bis zum Hinterrande. Die Schlosszähne sind kurz, ragen etwas aus der Schalenenebene hervor und stehen weit voneinander entfernt. Die Zahnstützen sind kurz. Die Muskelnarben sind undeutlich begrenzt und etwas mehr breit als lang. Von Gefässspuren ist fast nichts zu sehn.

Dimensionen. Breite 13 mm; Länge 10 mm; Dicke 3 mm.

Vorkommen: das einzige Exemplar stammt aus $C_{3\alpha}$ von Kohtla.

Glossorthis n. gen.

Genotyp: *Glossorthis tacens* n. sp.

Diese Gattung unterscheidet sich von allen anderen Orthiden durch einen mehr oder weniger stark entwickelten zungenartigen Fortsatz in der Mittellinie der Pedikelklappe, in der Muskelnarbenregion. Ausserdem sind die Zahnstützen stark entwickelt, so dass ein Spondylium zustande kommt; die medianen Zweige der peripheren Gefässbögen sind fast ganz zu einem Septum verschmolzen. Das Innere der Brachialklappe entspricht der allgemeinen Orthidenbildung.

Die Oberfläche trägt, neben dachförmigen Rippen, eine feine Körnung, etwa wie es bei *Platystrophia* der Fall ist.

Die Gattung stammt wahrscheinlich ab von *Orthis calligramma*, bei welcher manchmal eine schwache Andeutung einer Zunge zu finden ist. Die Spondyliumbildung und die Körnung, gleichwie die Gestalt der Rippen erinnern sehr an *Platystrophia*, — es fehlt hier nur noch der Sattel und der Sinus. Beide Gattungen — *Glossorthis* und *Platystrophia* — können demnach als parallele Zweige ein und derselben Urform gelten.

Das Vorkommen von *Glossorthis* ist vorläufig auf die Schichten Estlands $C_{1\delta}$ — C_3 beschränkt.

Von anderen Orthidengattungen hat *Plectorthis* Hall mit der unsrigen eine gewisse Ähnlichkeit, unterscheidet sich aber durch die stärkere Wölbung der Brachialklappe und das Fehlen des zungenartigen Fortsatzes.

Eine gewisse Ähnlichkeit besteht auch mit *Productorthis* Kozłowski (4) [Gruppe der *Orthis obtusa* (Pander)], wo ein starkes Spondylium und ein schwach angedeuteter „Zungenfortsatz“ vorkommt. Doch hat *Productorthis* lappige Muskelnarben in der Brachialklappe und einen anders gestalteten Schlossfortsatz, und auch ihre Berippung ist sehr von *Glossorthis* verschieden.

Eine gewisse Ähnlichkeit mit *Glossorthis* weist im Inneren auch die *Orthis parva* auf, doch zeigt sie im ganzen ein *Dalmanella*-artiges Aussehen.

Obwohl *Glossorthis* hier als selbständige Gattung behandelt wird, so kann sie doch als Untergattung bei *Orthis* s. str. oder bei *Productorthis* eingereiht werden. Allerdings sind dabei gewisse Schwierigkeiten zu überwinden.

Die *Glossorthis*-Formen sind von älteren Autoren (Schmidt) als *Orthis calligramma* bezeichnet worden.

Wysogorski (19) meint darin die *Orthis umbo* Lindström erkannt zu haben: „an die typische *Orthis calligramma* schliesst sich die hauptsächlich im Brandschiefer (C₂) bei Kuckers vorkommende *Orthis umbo* Lindström — ausgezeichnet durch die stärkere Wölbung beider Schalen und feinere Berippung. Zu gleicher Zeit mit dieser Form tritt eine Varietät auf, die sich von derselben durch Spaltrippen unterscheidet“. Nach der Lindström'schen Beschreibung und Abbildung in „Fragmenta silurica“ (20) zu urteilen, unterscheidet sich *Orthis umbo* durch stärker gewölbte Brachialklappe, flache Area u. a., so dass keine näheren Beziehungen festzustellen sind. *Orthis umbo* scheint eine echte *Plectorthis* zu sein. Ausserdem ist *Orthis umbo* bedeutend jünger, da sie von Lindström (zwar mit einem „?“) aus dem Leptaenakalk angegeben wird. In einem Brief teilt mir auch Wysogorski auf Grund ähnlicher Überlegungen mit, dass die *Orthis umbo* und die C₂-Formen untereinander nicht gleich zu sein scheinen.

11. *Glossorthis tacens* n. sp.

Taf. III, Fig. 26—33, Textabb. 9 (Nr. 254).

1900. I. Wysogorski, *Orthis umbo* Lindström (pars), „Zur Entwicklungsgeschichte der Orthiden im baltischen Silur“, Zeitschrift d. D. Geol. Ges., B. 52, S. 220.

1921. Henrik Bekker, *Orthis kuckersensis* Wysogorski, „The Kuckers Stage of the Ordovician Rocks of NE Estonia“, Pl. III, Fig. 18 (Acta et Comm. Universitatis Dorpatensis A II. 1).

Beschreibung des Holotyps, Taf. III, Fig. 26, isolierte Pedikelklappe aus Kohtla, C₂. Umriss der Schale breit oval, grösste Breite im vorderen Drittel. Die Schlosslinie ist nur um etwas kürzer als die grösste Breite. Nach den Zuwachslamellen zu urteilen, ist es ein fast gerontisches Exemplar. Die Zuwachslamellen zeigen, dass in der Jugend die Ecken etwas geflügelt waren, die Schlosslinie war gleich der grössten Breite und die Schale relativ bedeutend kürzer als gegenwärtig.

Die Rippen sind dachförmig, im Schnitt zickzackartig, also die Rippen und Zwischenräume scharfkantig. Rippenzahl in der Umbonalregion = 24, am Rande = 46. Durch Spalt- und eingeschaltete Rippen hat sich deren Zahl mit dem Alter also fast verdoppelt.

Die Skulptur besteht aus schuppigen, am Rande ziemlich groben Zuwachsstreifen von zickzackartigem Verlauf, etwa wie es bei *Platystrophia* der Fall ist. Ausserdem ist die ganze Oberfläche dicht und fein gekörnt. Die Körnchen weisen eine Neigung auf, sich nach den Zuwachsstreifen zu ordnen. Die Körnung ist dichter als bei *Platystrophia*.

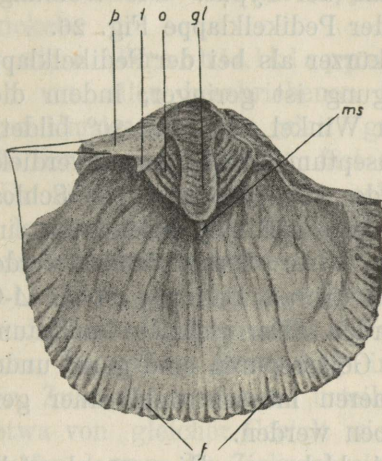
Die Area ist dreieckig, fünfmal so breit wie hoch und ziemlich gleichmässig gebogen. Die Neigung der Area ist stark, sie liegt fast in der Ebene des Schalenrandes. Die Δ -Öffnung ist offen und ebenso breit wie hoch. Die Zähne liegen nicht an den unteren Ecken der Δ -Öffnung, sondern etwas rechts und links davon entfernt. Die Schlosszähne sind kurz und kräftig und ragen, der Neigung der Area entsprechend, nur wenig aus dem Schalenrande hervor. Das übrige Innere ist von der Area durch eine schmale, tiefe, scharfgeschnittene Rinne abgetrennt.

Im Inneren des Holotyps bildet die Aussenfaltung (bezw. Berippung) einen schmalen mondsichelförmigen Randsaum. Die Zwischenraumwülste tragen je eine schwache radiale Gefässrinne.

Die Zahnstützen sind kräftig und bilden zusammen mit dem Zungenfortsatz ein offenes Spondylium. Die Innenseite der Zahnstützen diente wahrscheinlich als Haftstelle der Diduktormuskeln, die Zunge aber als Befestigungsstelle der Adduktoren. Die Innenseite der Zahnstützen und die Zungenfläche sind quer gestreift. Die „Zunge“ trägt eine schwache Längsrinne. Das Medianseptum ist dicht an der Zungenbasis kräftig gebaut, nach vorn aber wird es ganz undeutlich.

Typoid 254, Textabb. 9, ergänzt den Holotypus in der Hinsicht, dass er besonders schön die Querstreifung des Spondyliums und der „Zunge“ zeigt. Die „Zunge“ erweitert sich in der Umbonalregion beträchtlich.

Typoid Taf. III, Fig. 27, isolierte Pedikelklappe aus Kohtla, C₂, ist kleiner als der Holotyp, besitzt fast gar keine eingeschalteten Nebenrippen und zählt nur ca 24 Rippen am Rande.



Delin. stud. Jutta Rebane.

Abb. 9. *Glossorthis tacens*, Typoid Nr. 254, aus Kohtla, C₂β, von innen. p — Pedikelarea; t — Schlosszahn; gl — zungenartiger Fortsatz, wahrscheinlich die Haftstelle der Schliessmuskeln, mit einer schwachen Längsrinne; ms — kurzes Medianseptum; f — gefalteter Randsaum. Vergrößerung ca 2 mal.

Die Area ist der grössten Breite der Schale gleich, der Umriss weist eine Neigung auf rechtwinklig zu werden. Die Umbonalregion springt bedeutender hervor, wodurch die Schulterung verstärkt wird. Im Inneren ist der Zungenfortsatz etwas kürzer als beim Holotypus und das Medianseptum ist besser entwickelt. Obwohl die Rippenzahl kleiner ist als beim Holotypus, liegt wohl kein Grund vor, hier eine systematische Trennung durchzuführen. Das Exemplar ist nämlich klein und wahrscheinlich jünger als der Holotypus. Beim weiteren Wachsen würde wahrscheinlich eine weitere Rippenbildung am Rande stattfinden.

Die Wölbung der Schale und der Area sind hier ganz wie bei dem Typus.

Die Brachialklappe Fig. 28, Kohtla, C₂, stimmt den

Umrissen und der Berippung nach gut zum Typus (Fig. 26). Die Schlosslinie ist etwas kürzer als die grösste Breite. Die Zuwachslamellen zeigen, dass in der Jugend, ganz wie beim Typus, die Schlosslinie relativ breiter gewesen ist und die Klappe selbst kürzer. Rippenzahl am Rande ca 33, am Nabel ca 20. Die Vermehrung der Rippen geschieht durch Abspaltung, und zwar vorwiegend an den Seiten. Das Exemplar ist wahrscheinlich nur um etwas jünger als der Typus. Die Wölbung beträgt nur die Hälfte derjenigen der Pedikelklappe Fig. 26.

Die Area ist kürzer als bei der Pedikelklappe, aber ebenfalls gebogen. Die Neigung ist geringer, indem die Area mit dem Schalenrande einen Winkel von etwa 30° bildet. Schlossfortsatz, Crura und Medianseptum sind abnorm verdickt und zu einem kreuzartigen Gebilde verschmolzen. Der Schlossfortsatz ist als eine papierdünne Platte sichtbar, welche von einem dicken Kalkwulst überwachsen wird. Dieser Wulst verdeckt den ganzen Raum zwischen den Crura. Dadurch ist die Δ -Öffnung sekundär ganz ausgefüllt worden. Der gefaltete Randsaum ist sehr schmal, Muskelnarben und Gefässspuren sind ganz undeutlich. Die Verdickungen im Inneren müssen wohl einer gerontischen Hypertrophie zugeschrieben werden.

Die Brachialklappe Fig. 29, ebenfalls aus Kohtla, C_2 , ist etwas kürzer als Fig. 28. Auffallend ist das steile Herabfallen der letzten randlichen Zuwachslamelle, welche ausserdem nicht mehr die Ecken erreicht. Es ist dies eine gerontische Erscheinung, die dadurch zustande kam, dass die Kalkabscheidung noch dann fort dauerte, als die Weichteile an Umfang nicht mehr zunahmen.

Der Schlossfortsatz ist hier von normaler Gestalt. Das Septum aber und der Raum zwischen den Crura ist trotzdem stark verdickt.

Fig. 32, eine Brachialklappe aus Kohtla, C_2 , gehört einem jungen Exemplare an. Die Schlosslinie ist nur um etwas kürzer als die grösste Breite; die ganze Klappe ist relativ kurz. Die Rippenzahl am Rande ist gleich 30, am Nabel gleich 24. Die Falten sind etwas steiler und abgerundeter als vorher. Die Körnung ist sehr gut erhalten. Eine Ecke ist spitz und schwach geflügelt. Das Innere dieser Brachialklappe ist normal entwickelt. Der Schlossfortsatz ist dünn und niedrig, die Crura ragen als starke spitze Zähne hervor und das Septum ist relativ schwach. Deutlich sind die Schliessmuskelnarben, wobei die

hinteren die kleineren sind. Der randliche Faltensaum ist schmal. Die Klappe ist sehr flach.

Fig. 33, eine ältere Brachialklappe, Kohtla, C₂, zeigt sehr schön abgesetzte Zuwachslamellen. Das Innere (nicht abgebildet) weist einige Alterserscheinungen auf. Die Muskelflecke sind gut ausgeprägt, das hintere Paar ist noch kürzer als bei Fig. 32. Die Rippenzahl ist am Rande gleich 32, am Rande der inneren Zuwachslamelle ca 27. Die Rippen sind als dachförmige Falten entwickelt.

Fig. 31, eine Brachialklappe aus Kohtla, C₂. Unterscheidet sich von allen beschriebenen Formen durch den fast rechtwinkligen Umriss und die relativ grosse Länge. Ausserdem ist die Zahl der Rippen gleich 25, fast ohne jegliche Spaltrippenbildung. Es fällt ausserdem der schwache, lyraartige Umriss auf. Im Inneren sind die Muskelnarben gut markiert, und es treten auch Gefässkanäle hervor.

Die Brachialklappe Fig. 30, ebenfalls aus Kohtla, C₂, ist wegen ihres sonderbaren Umrisses sehr auffallend. Die Schlosslinie ist relativ kurz, die grösste Breite liegt im ersten Drittel der Klappe; nach den Zuwachslamellen zu urteilen, war die Klappe in der Jugend etwa von gleicher Gestalt wie Fig. 32. Die feineren Zuwachsstreifen lassen die Zickzackzeichnung schön hervortreten. Rippenzahl ca 32, wobei seitlich je eine trichotomische Rippe liegt. Im Innern sind die hinteren Muskelnarben sehr kurz, die vorderen aber abnorm wulstig.

Wenn wir die als *Glossorthis tacens* beschriebenen Exemplare betrachten, so sehen wir, dass diese Art einen höchst polymorphen Formenkreis darstellt, besonders in der Berippung und den Umrissen. Streng genommen, müssen die Individuen Fig. 31 und Fig. 30 je eine selbständige Art vertreten. Aber es fehlen die entsprechenden Pedikelklappen. Ausserdem ist fast jede andere Klappe gleichfalls ein Einzelfall; es handelt sich also hier mehr um stark markierte individuelle Schwankungen. Tatsächlich ist dies auch im ganzen Arbeitsmaterial der Fall. Hier haben wir eigentlich nur die Grenzfälle und die häufigsten Formen (Fig. 26, 28, 32) dargestellt. Den Polymorphismus erhöht noch der Umstand, dass diese Art ihre Gestalt mit dem Alter in verschiedener Richtung und bedeutendem Umfange ändert.

Definition der Art: mässig-gross, von einem *Plectorthis*-Habitus, also bikonvex; doch die Brachialklappe ist höchstens nur

halb so stark gewölbt als die Pedikelklappe. Umriss fast oval, halboval, fast rechtwinklig, lyraartig, kürzer oder länger, je nach dem Alter. Die Rippen bestehen in der Jugend aus einfachen dachartigen Falten, zu denen in den älteren Stadien Spaltrippen hinzukommen. Die Rippenzahl am Rande schwankt von 25 bis 40, am Nabel von 20 bis 25. Die Skulptur ist *Platystrophia*-artig und besteht aus Zickzack-Zuwachsstreifen und feiner Körnung. Im Inneren der Pedikelklappe sind die Muskelnarben als ein Spondylium mit starkem zungenartigem Fortsatz in der Mitte ausgebildet. Das Innere der Brachialklappe ist von gewöhnlichem Orthidentypus, unterscheidet sich aber durch abgekürzte hintere Schliessmuskelnarben und durch die kreuzartige Verwachsung der Crura mit dem Medianseptum. Bei dieser Art sind die Alterserscheinungen besonders stark markiert: äusserlich durch Bildung stufenartig abgesetzter Zuwachsstreifen und Verkleinerung des Areawinkels, innerlich durch verschiedene abnorme Kalkwucherungen.

Verwandtschaft und Unterschiede siehe bei der folgenden Art.

Vorkommen: die Art beginnt in C_{17} , erreicht ihre Blüte in C_2 und ist in $C_{3\beta}$ ganz verschwunden. Sie ist in allen Kuckersaufschlüssen vertreten, bleibt dabei aber selten.

Dimensionen von *Glossorthis tacens*.

Nr.	Pedik.-Kl.		Brach.-Kl.		Wölbung			Pedik.-Area		Br.-Area		Rippenzahl	Lokalität und Horizont
	Länge	Breite	Länge	Breite	Ped.-Kl.	Brach.-Kl.	Gesamt	Breite	Höhe	Breite	Höhe		
Ped.-Kl. 26	24	25	—	—	9	—	—	20	4	—	—	24—46	C ₂ von Kohtla
" 27	15	17	—	—	5	—	—	15	2,5	—	—	20—24	
Br.-Kl. 28	—	—	20	24	—	5	—	—	—	18	2	20—33	
" 29	—	—	17	22	—	7	—	—	—	20	2	18—40	
" 30	—	—	18	23	—	6	—	—	—	15	2	23—32	
" 31	—	—	18	18	—	4	—	—	—	17	2	20—25	
" 32	—	—	14	18	—	3,5	—	—	—	16	1,5	24—30	
" 33	—	—	17	21	—	5	—	—	—	19	2	27—32	

12. *Glossorthis linda* n. sp.

(Linda — ein Frauenname aus der estnischen Mythologie.)

Taf. IV, Fig. 34, 35, 37, 38, 40.

Holotypus: Taf. IV, Fig. 34, ein ganzes, allseitig auspräpariertes Exemplar aus Kohtla, C₂.

Unterschiede vom Genotypus: die Art *linda* lehnt sich eng an die *tacens* an, kommt gleichzeitig mit dieser vor und ist von der polymorphen *tacens* nicht immer leicht zu trennen. Als Unterschiede dienen 1) der hakenförmig eingekrümmte Schnabel der Pedikelklappe, 2) die dichtere und deutlich nach den Zuwachsstreifen angeordnete Körnung, 3) die relative Kleinheit des Zungenfortsatzes der Pedikelklappe und 4) die stärkere Ausbildung der inneren Faltung, die oft furchenlos erscheint.

Beschreibung des Holotypus. Es liegen vor beide Klappen von innen und aussen. Nach den Zuwachslamellen zu urteilen, welche fast parallel zum Rande verlaufen und nicht von Mondsichel-, sondern von Hufeisengestalt sind, ist es ein ephebisches Exemplar.

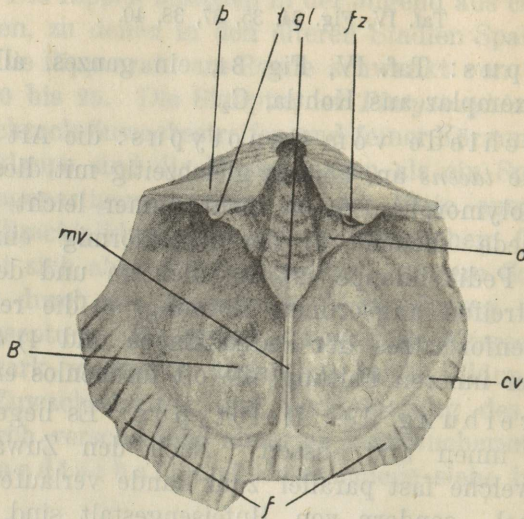
Der Umriss ist halbelliptisch und die Areaecken rechtwinklig. Der Schnabel der Pedikelklappe springt wenig hervor, daher ist die Schulterung gering. Die Schale ist bikonvex, die Pedikelklappe ist zweimal stärker gewölbt als die Brachialklappe.

Die Oberfläche trägt steile dachförmige Falten mit abgerundetem First. Die Rippen vermehren sich zum Rande hin durch Abspaltung neuer Rippen. Im Mittelsektor ist die Zahl der Spaltrippen gering, steigt aber an den Flügeln, wo auch trichotomische Rippen vorliegen. Rippenzahl am Rande = 45, am Nabel = 21; Die Hauptrippen sind bedeutend stärker als die sekundären. Die ganze Oberfläche ist dicht und rauh gekörnt und die Körnung richtet sich nach den Zuwachsstreifen.

Die Pedikelarea ist dreimal höher als die Area der Brachialklappe. Beide Areas sind gebogen, die Pedikelarea ausserdem noch stark hakenförmig eingekrümmt. Die Pedikelarea liegt fast horizontal, die brachiale ist zum Schalenrand um etwa 45° geneigt.

Die Zahnstützen im Inneren der Pedikelklappe sind kräftig und bilden ein offenes kurzes Spondylium. Der zungenartige Fortsatz ist relativ kurz, breit und niedrig und bildet eine platt-

formartige Erhöhung. Eine eigentliche „Zunge“ kommt nicht zustande. Das Medianseptum ist schwach entwickelt.



Delin. stud. nat. Juta Rebane.

Abb. 10. *Glossorthis linda*, gerontisches Exemplar (Typoid Nr. 253) aus Kohtla, C₂, mit besonders schön erhaltenem Inneren. p — Pedikelarea; t — Schlosszahn; o — Zahnstütze; gl — der „zungenartige“ Fortsatz, nur als Höcker ausgebildet; f — gefalteter Randsaum; mv — die medianen Zweige der peripheren Gefäßbögen, mit der Medianrinne (diese Rinne ist hier ausnahmsweise erhalten); fz — Gleitfacette des Cruralzahnes; cv — der peripherische Kanal; B — ausnahmsweise erhaltene Abdrücke der Brachialspiralen. Vergr. ca 3 mal.

Der Schlossfortsatz besteht aus einer dünnen, aber relativ hohen Platte. Die Cruralzähne sind hoch und spitz-konisch und sind mit dem Septum durch niedrige Wülste verbunden. Das Medianseptum ist kurz und nur ein Viertel der Schalenlänge lang, dabei flach und abgerundet.

Die Faltung im Inneren beider Klappen (der Randsaum) reicht bis zur Hälfte der Schalenlänge. Diese Falten sind ganz rund und tragen keine Gefäßfurchen.

Der Typoid Nr. 253 (Textabb. 10) ergänzt unsere Kenntnis des Inneren nicht; nur der Art, sondern auch der Gattung. Als Gattungsmerkmal dient hier nämlich das Medianseptum, welches aus zwei dicht nebeneinander liegenden Leisten besteht, mit einer äusserst schmalen Rinne dazwischen. Es sind dies die Medianzweige der Gefäßbögen, welche bei den übrigen Orthiden gewöhnlich

bedeutend weiter voneinander stehen. Das die Rinne bei unserem Exemplar sichtbar ist, ist auch nur ein Sonderfall, denn gewöhnlich liegt hier ein einheitliches Septum vor. Erhalten, obschon nur undeutlich, sind auch die Abdrücke der Handspiralen.

Die Zunge ist hier stärker als beim Holotypus, aber immerhin weit kleiner und kürzer als bei *Gl. tacens*. Die Zähne sind spitz und ragen etwas aus dem Schalenrande hervor; zur Δ -Öffnung hin sind sie flach gebösch, nach aussen dagegen steil. An der Innenseite der Zähne ist die Gelenkfacette der Crura grubenförmig ausgebildet, es ist dies fast eine echte „Zahngrube“.

Fig. 35, ein ganzes geschlossenes Individuum aus Kohtla, C₂, unterscheidet sich vom Typus durch etwas grössere Länge, durch relative Kleinheit, durch besser ausgeprägte Zuwachsstreifen und relativ kürzere Area. Der Schnabel ist hakenförmig. Die Rippenzahl am Rande = 40, am Nabel = 22.

Fig. 37, eine grosse isolierte Pedikelklappe aus Kohtla, C₂, von gewöhnlicher Rippenzahl, wobei am Rande die Rippenzahl gleich 44 und am Nabel gleich 25 ist. Im Inneren reicht die Faltung, wenn auch undeutlich, fast bis zum Spondylium; dabei ist ein gut ausgebildeter Randsaum mit radialen Gefässrinnen vorhanden. Das Medianseptum ist deutlich, aber ganz ungefurcht (vergl. Nr. 253, Textabb. 10). Die Muskelnarben sind relativ kurz und breit und die „Zunge“ höckerartig ausgebildet. Es handelt sich um ein relativ grosses Individuum mit auffallend schwachen Zuwachsstreifen. Die Klappe ist etwas zerdrückt, daher ist der Umriss wenig charakteristisch.

Die Pedikelklappe Fig. 38, aus Kohtla, C₂, stimmt in allen Einzelheiten gut zum Typus, scheint aber ein jüngeres Exemplar darzustellen. Die Falten sind etwas steiler und schärfer; im Inneren reichen die Falten weit hinein und sind, wie beim Typus, ganz ungefurcht und abgerundet. Die Muskelnarben sind, dem jugendlichen Alter entsprechend, relativ schwach ausgebildet, und eine „Zunge“ ist nur angedeutet.

Fig. 40, ein ganzes Individuum, vom Pühajögi, wahrscheinlich aus den unteren C₂-Schichten, aus den Sammlungen des geol. Museums zu Tartu, zeigt in seltener Weise die Merkmale des gerontischen Alters. Der Umriss ist halboval, die Schlosslinie kürzer als die grösste Breite; der jugendliche lyraartige Umriss hat sich diesmal nicht nur erhalten, sondern sogar noch verstärkt, indem die randlichen Mondsichel-Lamellen die Areaecken

nicht mehr erreichen. Aus demselben Grunde ist die Wölbung sehr stark und der Areawinkel sehr verkleinert. Die Skulptur ist ganz die typische, der eingekrümmte Schnabel ebenfalls. Rippenzahl am Rande = 31, am Nabel = 25, die Zahl der Nebenrippen ist also relativ sehr gering, wobei sich solche nur an den Seiten finden. Ausserdem sind die Firste der Falten am Nabel scharf, am Rande aber rundlich.

Vorkommen und Verbreitung. Die *Glossorthis linda* hat dieselbe Verbreitung wie *Gl. tacens*, beginnt also in C_{17} , verschwindet in C_3 , und ist in den C_2 -Schichten der Kukersitfazies am reichsten vertreten. Sie ist viel häufiger als *tacens*.

Dimensionen von *Glossorthis linda*.

Nr.	Ped.-Kl.		Br.-K.		Wölbung			Ped.-Area		Br.-Area		Rippen- zahl	Lokalität und Horizont
	Länge	Breite	Länge	Breite	Ped.	Brach.	Ganz. Ex.	Breite	Höhe	Breite	Höhe		
Ganz 34	20	22	17	22	6	4	10	19	2	19	1,5	21—45	Kohtla, C_2
" 35	15	16	13	16	—	—	8	13	2	13	—	22—40	" "
Ped.-Kl. 37	25	30	—	—	7	—	—	25	3	—	—	25—44	Kohtla, $C_2\beta$
Ped.-Kl. 38	16	19	—	—	5	—	—	17	2	—	—	20—34	Kohtla, C_2
Ganz 40	23	25	20	25	—	—	15	17	—	17	—	25—31	Pühajögi, C_2

13. *Glossorthis linda virgata* n. subsp.

Taf. IV, Nr. 39.

1900. I. Wysogorski, „Zur Entwicklungsgeschichte der Orthiden im baltischen Silur“, Zs. d. Deutschen Geol. Gesellschaft, Band 52, S. 220: *Orthis umbo* Lindström (pars), „Varietät mit Spaltrippen“ (pars).

Es ist dies eigentlich bloss ein Grenzfall, wo die Spaltrippen am zahlreichsten und gesetzmässig auftreten. Durch Übergänge ist diese Unterart mit der Hauptart verbunden.

Die hier aufgestellte Unterart ist nicht ganz die von Wysogorski erwähnte Form (vergl. die Zitate in der Gattungsbeschreibung). Wysogorski (19) glaubt nämlich, dass unsere *Glossorthis* eine einzige Art darstelle, mit einfachen Rippen bei der Grundform und Spaltrippen bei der Varietät. Nach unserer Anschauung haben alle vorliegenden Exemplare von *Glossorthis* im älteren Stadium Spaltrippen, in der Jugend fehlen letztere ebenfalls fast bei allen.

Typus der Unterart: isolierte Brachialklappe, Taf. IV, Fig. 39, aus Sala, C₂β. Dieses Exemplar unterscheidet sich von *Glossorthis linda* und *tacens* durch das regelmässige Auftreten von Spaltrippen, indem nur die Mittelfalte auf der ganzen Strecke einfach bleibt. Rippenzahl am Rande = 42, am Nabel = 18, wobei an den Seiten trichotomische Rippen auftreten. Die Skulptur, obwohl schlecht erhalten, scheint ganz wie bei der Grundart ausgebildet zu sein. Die Rippen bestehen aus dachförmigen Falten, die am Rande abgerundet, am Nabel aber scharf sind.

Die Zuwachslamellen sind schwach stufenförmig abgesetzt; in der Jugend war das Exemplar kürzer und breiter, und auch die Area war relativ breiter als jetzt.

Als ein weiterer Unterschied von den übrigen Formen ist zu nennen, dass die Area flach, fast gar nicht gebogen ist. Der Schlossfortsatz besteht aus einer keilförmigen, hinten verschmälerten Platte. Von der Δ-Öffnung gesehen, ist der Schlossfortsatz schwach gewellt.

Die Muskelnarben sind abgerundet, das vordere Paar ist relativ kurz. Das Medianseptum ist kurz und nur in der Nähe der Crura erhaben, mit denen es durch Querwülste verbunden ist.

Der gefaltete Randsaum ist schmal.

Der artliche Zusammenhang von Nr. 39 mit Nr. 37 ist möglich.

Dimensionen: Länge 20 mm, Areabreite 18 mm, grösste Breite 24 mm, Wölbung 5 mm.

Vorkommen: bis jetzt nur in wenigen Exemplaren in C₂ von Kohtla und Sala gefunden.

14. *Glossorthis* sp.

Taf. IV, Fig. 36.

Die einzige vorliegende Brachialklappe, aus dem Schieferbruch Kohtla, C₂, Koll. H. B e k k e r, zeigt an der Oberfläche die Körnung von *Glossorthis*; die Rippenzahl am Rande ist gleich 35, und es sind auch Spaltrippen vorhanden. Die Rippen bestehen aus abgerundeten Dachfalten. Die Körnung ist sehr rauh.

Von den schon beschriebenen Formen unterscheidet sich die vorliegende durch starkes Hervortreten der inneren Faltung, indem auch die radialen Gefässrinnen der Innenseite der Faltenzwischenräume bis über die Hälfte der Klappe hinausreichen. Die Area und der Schlossfortsatz sind auffallend kurz, und die Area ist dabei relativ

stark gebogen. Die Crura sind nicht konische, sondern plattenförmige Zähne. Das Medianseptum ist ziemlich erhaben.

Die Muskelnarben sind undeutlich begrenzt (daher auf der Photographie nicht sichtbar). Das vordere Paar ist etwas in die Länge gezogen, das hintere ist kurz, breit und rechtwinklig (nicht elliptisch, wie bei den anderen Exemplaren).

Die Klappe ist nur sehr wenig konvex, fast flach.

Beim ersten Anblick dieser Art muss an *Orthis flabellites* Hall und ähnlich gestaltete Arten gedacht werden.

Gen. *Nicolella* Reed 1917.

Diese Gattung [bei Reed (15) — Untergattung] wird vom Autor in folgender Weise definiert:

„Shell transverse, semicircular, more or less alate, plano-convex to concavo-convex, widest along hinge-line. Brachial valve flat or slightly concave. Pedicle-valve strongly convex, more or less inflated with large obtuse swollen incurved beak, large hinge-area and somewhat flattened cardinal angles. Surface of valves covered with a few coarse angular or subangular prominent ribs, usually simple, straight and separated by equal or subequal angular interspaces. Interior of pedicle-valve with small teeth, and broad transverse subcircular weakly impressed muscle-scar. Interior of brachial valve with large prominent lanceolate or oval cardinal process and small very widely divergent crura. Type: *Orthis Actoniae* Sowerby.“

Zu dieser vorzüglichen Charakteristik ist noch hinzuzufügen, dass die Δ -Öffnung der Brachialklappe vom Schlossfortsatz und von einem mit diesem verwachsenen Chilidium ganz ausgefüllt ist, wie man es an den estnischen Exemplaren von *Nicolella actoniae* aus den F_1 -Schichten beobachten kann und wie es sich bei allen Nicoellen in Estland, von den C_2 -Schichten bis F_2 hinauf, wiederfindet. Diese Ergänzung ist auch der Grund, weshalb die Untergattung hier zur Gattung erhöht worden ist.

In der erwähnten Arbeit (15) revidiert Reed die typische Art und beschränkt den Namen *actoniae* ausschliesslich auf die Formen mit geringer Rippenzahl, mit einfachen und dachförmigen Rippen, dem Typus von Sowerby entsprechend. Die Formen mit grösserer Rippenzahl am Rande (24—30), hervorgerufen durch Bildung

sekundärer Rippen, werden unter der Varietät *Nicolella actoniae asteroidea* Reed vereinigt.

Gleichzeitig vergleicht Reed die schwedischen und ostbaltischen Formen mit seinem Material. Er weist darauf hin, dass das Gage'l'sche (8) Exemplar (Geschiebe aus D₂) mit der Grundform von *actoniae* praktisch identisch sei. Gegenüber den von F. Roemer (21) aus Sadewitz (Geschiebe aus F₁) beschriebenen Formen wird von Reed nicht Stellung genommen.

Es scheint, dass *Orthis oswaldi* Buch (F₁) der *O. actoniae* sehr nahe steht und vielleicht nur ein Synonym für diese letztere Art ist [nach Roemer (21) besitzt *O. oswaldi* 20—24 einfache Rippen]. Jedenfalls kann hier nichts entschieden werden. Es ist aber ganz sicher, dass das Gage'l'sche Exemplar mit 13 Rippen zu einer anderen Art gehört, als dasjenige aus den F₁-Schichten und die englischen. Der *Nicolella asteroidea* nahestehende Formen sind in Estland bis jetzt nicht gefunden worden.

Als Urform der Gruppe wird von Wysogorski (19) die *Orthis moneta* Eichwald betrachtet und von dieser alle folgenden Formen phylogenetisch abgeleitet. Die Lösung der ganzen Frage überlassen wir der Orthidenmonographie von Wysogorski, und im weiteren werden wir nur die C₂-C₃-Formen besprechen.

Zum Schluss sei noch darauf hingewiesen, dass *Nicolella* Reed den Formen der *Orthis kukersiana*-Gruppe äusserlich etwas ähnlich ist, nämlich in der konkavkonvexen Gestalt und der kleinen Area. Aber im übrigen unterscheiden sich beide dermassen, dass von einer Verwandtschaft keine Rede sein kann. Man braucht nur die Zahl und Gestalt der Rippen und die Bauart des Schlossfortsatzes zu beachten.

Die bis jetzt bekannten und mehr oder weniger erkennbaren *Nicolella*-Arten sind

- 1) *Nicolella actoniae* (Sowerby),
- 2) *Nicolella actoniae asteroidea* Reed,
- 3) *Nicolella moneta* (Eichwald),
- 4) *Nicolella rudis* (Lindström).

Hinzu kommen noch die Pander'schen (11) Arten: „*Productus*“ *striatus*, *extensus*, *hamatus* und *pterygoideus*, deren Beschreibungen und Abbildungen leider keine sichere Erkennung ermöglichen. Möglicherweise gehören sie alle zu *Orthis moneta*, welcher

Name somit als Synonym wegfallen kann. Die von Verneuil (12) als *Orthis moneta* beschriebene Form scheint überhaupt keine *Nicolella* zu sein, sondern eine Form aus der Verwandtschaft der *Orthis calligramma*.

Es ist auch mit der Möglichkeit zu rechnen, dass einige der Pander'schen Formen nicht zu *Nicolella* gehören, sondern jugendliche Formen anderer Orthide ndarstellen.

Die Frage, in welchem Umfange die von Lindström (20), Wiman (22) u. a. als *Orthis actoniae* bezeichneten Arten der *actoniae* angehören, muss ebenfalls noch offen bleiben.

15. *Nicolella salme* n. sp.

(Salme — ein Frauename aus der estnischen Mythologie.)

Taf. IV, Fig. 41.

Typus: das abgebildete Individuum (Taf. IV, Fig. 41), eine ganze Schale aus Kohtla, C₂.

Unterschiede von den anderen Arten. Es ist die einzige aus unseren Schichten stammende *Nicolella*, welche gegenüber allen anderen Arten derselben Gattung — auch gegenüber den Pander'schen — sichere Unterschiede erkennen lässt. Alle übrigen Nicoellen haben, ausnahmslos scharfe dachförmige Rippen, — die unsrige aber weist sehr steile, schmale, fast parallelseitige abgerundete Falten (Rippen) auf. Rippenzahl 15 bis 18.

Beschreibung des Typus. Die Schale ist klein; die Länge beträgt mehr als die Hälfte der Breite, daher ist auch der Umriss, im Grunde genommen, halb elliptisch, doch wird dieser Eindruck durch die zugespitzten und geflügelten Ecken gestört. Die Pedikelklappe ist mässig konvex, mit der stärksten Wölbung im letzten Drittel. Der Schnabel ist, der Kleinheit der Area entsprechend, eingekrümmt. Die Brachialklappe ist schwach konkav. An den Zuwachslamellen sieht man, dass dieses Individuum in der Jugend bei derselben Breite der Schlosslinie mehr als halb so kurz gewesen ist.

Die Oberfläche trägt 18 einfache steile, aber abgerundete Falten und eine sehr feine Querriefung. Daneben sind auch einige Zuwachsstreifen sichtbar.

Die Pedikelarea ist sehr niedrig und gebogen; die Brachialarea ist ebenfalls sehr schmal und bandförmig und mit der Aus-

senkante nach vorne geneigt. Daher ist die Area von der Aussenseite der Brachialklappe sichtbar, was aber auch bei anderen Nicoellen vorkommt. Die Δ -Öffnung der Pedikelklappe ist mehr breit als hoch und offen. Die Δ -Öffnung der Brachialklappe ist kleiner und ganz von einem in der Mittellinie gekielten Chilidium verdeckt. Mit dem Chilidium ist auch der in der Δ -Öffnung sichtbare nadelspitze Schlossfortsatz verwachsen.

Dimensionen: Breite der Schlosslinie 10 mm; Schalenlänge 8 mm; Wölbung 3,5 mm.

Vorkommen: bis jetzt nur in einzelnen Exemplaren im Schieferbruch von Kohtla, C₂.

16. *Nicolella* sp. a.

Taf. IV, Fig. 42.

Dieses (einzige vorliegende) Exemplar, aus C_{3a} von Kohtla, kann unter keiner bekannten Art untergebracht werden, besitzt aber auch so wenig an charakteristischen Zügen, dass die Aufstellung einer neuen Art vorläufig nicht unternommen werden kann.

Die Pedikelklappe ist relativ gross und breit und mässig gewölbt. Die Rippen bestehen aus flachen dachförmigen Falten mit Spaltrippen an den Flügeln. Die Rippenzahl am Rande ist gleich 20. Die ganze Oberfläche trägt, wie gewöhnlich, feine Querriefen und Zuwachsstreifen. An diesen erkennt man, dass die gegenwärtig rechtwinkligen Areaecken in der Jugend spitz und geflügelt gewesen sind und das Individuum noch kürzer war als jetzt. Dabei ist es offenbar ein altes Exemplar.

Dimensionen: Breite 15 mm; Länge 10 mm; Dicke 4 mm.

17. *Nicolella* sp. b.

Taf. IV, Fig. 43.

Das einzige vorliegende und abgebildete Exemplar stammt von Kohtla, C₂, und ist ein Geschenk des Herrn K. Luts.

Es erinnert an *N. actoniae*, ist aber viel flacher gewölbt und besitzt ungleich starke Rippen, von denen einige dachförmig und die anderen abgerundet aussehen. Das Auftreten der abgerundeten Rippen ist aber kein Verwandtschaftsmerkmal mit der *Nicolella salme*, bei welcher alle Falten untereinander gleich und von einfacher, nicht zusammengesetzter Bauart sind.

Der Stirnrand der sp. b ist etwas abgestutzt, die Ecken wenig zugespitzt. Die Pedikelarea ist gebogen, der Schnabel etwas

eingekrümmt und wenig vorspringend. Die Rippen sind relativ flach. Rippenzahl am Rande = 26, am Nabel = 14; Querriefung und Zuwachsstreifen wie gewöhnlich.

Die Brachialklappe ist ziemlich stark konkav.

Dimensionen: Breite 14 mm; Länge 10 mm; Dicke 3,5 mm.

18. *Nicolella* aff. *actoniae* (Sowerby) *asteroidea* Reed.

Taf. IV, Fig. 44.

Die einzige vorliegende Klappe (Kohtla, C₂) steht den Umrissen und der Berippung nach sehr nahe einer von Wysogorski (19) als *Orthis actoniae* bezeichneten Form aus den F₁-Schichten Estlands. Nur sind bei der unsrigen die Rippen bedeutend flacher.

Rippenzahl am Rande = 22, am Nabel = 10. Die Wölbung ist gleichmässig, die grösste Höhe liegt in der Mitte der Schale. Die Ecken sind fast rechtwinklig, in der Jugend waren sie, wie gewöhnlich, spitz und etwas geflügelt.

Im Inneren ist die Aussenfaltung ziemlich deutlich zu erkennen. Die Zähne sind kurz und liegen in der Schalenenebene. Die Zahnstützen sind relativ klein. Die Muskelnarben, obwohl sehr undeutlich umrissen, ähneln der Gestalt nach jenen der *Nicolella actoniae* (Sow.).

Dimensionen: Breite 13 mm; Länge 11 mm; Wölbung 4 mm.

19. *Nicolella* „*moneta* Eichw.“ *mut.* (Wysogorski 1900).

Taf. V, Fig. 45 resp. 46.

1900. I. Wysogorski „Zur Entwicklungsgeschichte der Orthiden im ostbaltischen Silur“, Zeitschrift der Deutschen Geol. Gesellschaft, B. 52, S. 233.

Neben einer Abbildung charakterisiert Wysogorski diese Art oder Form in folgender Weise: „In der kuckersschen Schicht (C₂) treten an *Orthis moneta* erinnernde Individuen auf, die durch wenige, aber sehr scharfe Rippen ausgezeichnet sind (*Orthis moneta* Eichw. mut.)“.

Es liegt mir ein ganzes Exemplar vor, von welchem nur die Brachialklappe (Taf. V, Fig. 45) abgebildet ist.

Die Pedikelklappe (nicht abgebildet) ist fast von derselben Gestalt und Wölbung, wie die bei Wysogorski abgebildete.

Die Brachialklappe ist aber fast flach, unterscheidet sich also in dieser Hinsicht von der erwähnten Abbildung. Da jedoch bei den Nicoellen der Grad der Konkavität der Brachialklappe bei ein und derselben Art grösseren Schwankungen unterliegt, so hat dieser Umstand eine geringe Bedeutung.

Die scharfen dachförmigen Falten gleichen in beiden Fällen einander vollständig, gleich ist auch ihre Zahl (12).

An der abgebildeten Brachialklappe ist das Chilidium und der Schlossfortsatz gut erhalten. Die Crura erheben sich als hohe, nebeneinanderstehende, scharfe Zähne. Sie sind hier vom Chilidium getrennt, während bei den Exemplaren von *Nicolella actoniae* aus F₁ die Crura mit dem Chilidium verwachsen sind.

Verwandtschaft: diese Form scheint tatsächlich der *Orthis moneta* recht nahe zu stehen, oder noch eher den Pander'schen Arten, welche die Priorität vor der Eichwald'schen haben.

Vorkommen: bis jetzt nur in C₂ von Kohtla, dabei sehr selten.

Dimensionen: Breite 10 mm; Länge (der Brachialklappe) 6 mm.

Anhang: Fig. 46, eine Brachialklappe aus Kohtla, C₂, scheint, wenn man von der grösseren Länge absieht, ebenfalls hierher zu gehören. Der verdickte Schalenrand, dem auf der Aussenseite eine stufenförmig abgesetzte Zuwachslamelle von Mondsichelgestalt entspricht, verrät das gerontische Alter des Individuums. Die Gestalt und die Zahl der Rippen (12) ist wie oben. Die Klappe ist ganz flach. Im Inneren sind schwache Spuren von Gefässeindrücken sichtbar. Crura und Schlossfortsatz ganz wie bei Fig. 45.

Gen. *Platystrophia* King 1850.

Diese Gattung ist von King (17) auf Grund des *Terebratulites biforatus* Schlotheim (23) aufgestellt worden. Immerhin kann ein Zweifel geäussert werden, ob unsere *Platystrophia biforata* wirklich mit der Schlotheim'schen Art identisch sei, welche letztere „aus dem südlichen Frankreich“ oder „vielleicht gleichfalls aus Kreide-Lagern der Champagne“ her stammt. Da bei Schlotheim (23) keine Abbildung vorhanden ist, so muss die Unsicherheit bestehen bleiben, obwohl der Name „*biforatus*“ auf die orthidenartige offene Δ -Öffnung hinweist. Ist es wirklich

ein Kreidefossil, so muss als Autor der *Platystrophia biforata* wohl L. v. Buch (24) gelten.

Im Jahre 1837, also 17 Jahre nach dem Erscheinen der Schlotheim'schen Petrefactenkunde, untersuchte L. v. Buch (24) das angebliche Original von *Terebratulites biforatus*, wie aus dem Folgenden hervorgeht: „Sehr nahe, vielleicht von derselben Art, ist der von Schlotheim angeführte *Spirifer biforatus*, wahrscheinlich ebenfalls ein nordisches Stück, und nicht aus Frankreich. Es befindet sich gegenwärtig im Königl. Mineralien cabinet zu Berlin“.

„Auch hier sieht man“, schreibt L. v. Buch weiter, „sowohl eine Dorsal- als auch eine Ventralarea, und auch hier hat die Ventralschale in Höhe und Länge und in Aufblähung des Buckels ein Übergewicht über die Dorsalschale. Der Sinus ist flach am Boden, mit 5 Falten bedeckt. 9 Falten stehen auf jeder Seite. Die Muschel ist breiter, als die von Grodno [*Platystrophia lynx* (Eichw.)]. Länge 100, Breite 131, Höhe 75, Sinusbreite 56.“

Bei L. v. Buch findet sich auch eine Beschreibung der *Platystrophia lynx* (Eichwald): „der Sinus ist sehr vertieft, mit steilen Seitenrändern und eben am Boden; daher ist auch die Wulst hoch aufsteigend, mit steilen Seiten und einer nur durch die Falten zerschnittenen Fläche. Alle Falten sind einfach, vier auf Sinus und Wulst, neun auf jeder Seite. Sie werden sehr zierlich von Anwachsringen, welche nahe zusammenstehn, sich dennoch schuppenartig übereinander erheben, zickzackförmig zerteilt. Die Randkanten sind in ihrem unteren Theile gegen die Stirn ausgeschweift, daher ist die Schale im unteren Theile etwas breiter als am Schloss; auch sind diese Kanten etwas länger als das Schloss. Länge 100, Breite 107, Höhe 91, Sinusbreite 42“.

Zum ersten Male wird von L. v. Buch auch die dritte Art, „*Spirifer*“ *chama* Eichwald, beschrieben: „die Wulst ist auch hier durch eine tiefe, sich erweiternde Rinne in zwei Falten geteilt, welchen im Sinus eine Falte im Grunde korrespondirt. Etwas breiter als lang, mit senkrechten Randkanten; die Area ist sehr schmal, fast versteckt; ihr gegenüber steht eine wenig hervortretende Ventralarea. Sechs Falten auf jeder Seite der Wulst. Die Falten, welche den Sinus begrenzen, sind sehr hervorstehend. Länge 100, Breite 123, Höhe 95, Sinusbreite 20“.

Pander (11) beschreibt zwei unterordovizische Formen, die zu *Platystrophia* gehören:

1) *Porambonites costata*, Taf. XI, Fig. 3, Seite 96. „Sehr starke Längsrippen, Bucht der Brustlinie schmal und tief, in der Mitte eine sehr starke Rippe.“ Da die Dimensionen, nach den Abbildungen gemessen, und auch die Beschreibung dasselbe wie *Spirifer chama* Eichwald apud v. Buch 1837 ergeben, so ist diese letztere nur ein Synonym der *costata* Pander 1830.

2) *Porambonites dentata*, Taf. XII, Fig. 4, Seite 96. „Feiner gerippt. In der breiten Bucht zwei Längsrippen.“

Alle diese Arten werden von Verneuil (12) einer Revision unterworfen. Er erkennt nur eine Art, den *Spirifer biforatus* (Schlotheim), an. Die Arten *lynx*, *dentatus* und *chama* werden nur als Unterarten von *biforatus* betrachtet. Es wird von Verneuil auch die Priorität des *costatus* Pander vor *chama* Eichwald anerkannt, der Pander'sche Name wird aber verworfen wegen Synonymie mit *Spirifer costatus* Sowerby. Dieser Grund hat jedoch in unseren Augen keinen Wert mehr, da die Pander'sche und die Sowerby'sche Art nicht nur von Anfang an zu verschiedenen Gattungen, sondern gegenwärtig zu verschiedenen Ordnungen gerechnet werden [vergl. Cumings (25)].

Es sei aber noch darauf hingedeutet, dass der von Verneuil (25) abgebildete *Spirifer chama* in Wirklichkeit nicht die Eichwald'sche oder besser die Buch'sche Art ist. Diese letzteren stammen beide aus der Umgebung von Zarskoje Sselo und Pawlowsk, also aus derselben Gegend und denselben Schichten (C_1) wie die sämtlichen Pander'schen Brachiopoden, die *costata* mit eingerechnet. Es ist dies die „*forma minor*“ bei Verneuil. Die abgebildete „*forma major*“ stammt aus Estland, von Asmuss, Prof. in Dorpat [Lokalität angeblich Reval (Tallinna)]. Sie unterscheidet sich von der *costata* sehr stark durch die ganz besonders ausgezogene Schlosslinie, die Stärke der Rippen, durch bedeutendere Grösse usw. Diese Form kommt in Estland erst in D_2 — E_1 vor.

Somit erhalten wir die folgenden *Platystrophia*-Arten, welche alle im Ostbaltikum im Ordovizium gefunden werden:

1. *Platystrophia biforata* (Schlotheim 1820), C_1 — C_2 .
2. „ *costata* (Pander 1830), in C_1 von Ingermanland. Synonym: *chama* Eichwald apud Buch 1837.
3. *Platystrophia dentata* (Pander 1830) in C_1 — C_3 .
4. „ *lynx* (Eichwald).
5. „ *chama* (Verneuil) non v. Buch 1837.

Bezüglich dieser Arten herrscht in der Literatur bis jetzt ein grosser Wirrwarr, welche wahrscheinlich noch weiter andauern wird. Die Gattung *Platystrophia* kommt auch ausserhalb der baltischen Länder vor in Amerika, und zwar nicht nur im Ordovizium, sondern auch im Gotlandium. Es werden aber gewöhnlich aus den verschiedensten Lokalitäten und Horizonten immer dieselben Arten genannt, *biforata* und *lynx*, und es wird wenig beachtet, dass es sich um Homonyme handelt.

Eine in verschiedener Hinsicht merkwürdige grundlegende Arbeit ist von E. Cumings (25) veröffentlicht worden, die in der Brachiopodenkunde leider noch wenig beachtet worden ist. Auch die ostbaltischen Arten werden darin behandelt, wobei in der Nomenklatur das Prioritätsprinzip als Leitfaden dient.

Von anderen Verfassern haben Gagel (8) und Lindström (20) sich mit ostbaltischen *Platystrophia* beschäftigt. Gagel will nur eine Art, die *biforata*, anerkennen, weil die Arten mit weniger Rippen im Sinus Jugendformen sein sollen. Er meint, dass die Rippen sich „später durch Einschaltung oder Gabelung vermehren“. Dies ist eine unrichtige Beobachtung, — die Zahl der Rippen im Sinussattel ist in allen Lebensaltern bei allen von ihm zitierten *Platystrophia*-Arten konstant und die Rippen sind stets einfach. Der Umstand, dass die rippenärmeren Formen kleiner sind als die rippenreicheren, braucht ebenfalls nicht mit dem Lebensalter zusammenzuhängen, da Unterschiede in der absoluten Grösse von systematischem Wert sein können. Nach Gagel's Abbildungen zu urteilen, hat er die Arten *biforata*, *lynx* und *dentata* in den Händen gehabt.

Was Lindström (20) betrifft, so ist auch seine *biforata* keine homogene Art, wobei die echte *biforata* bei ihm überhaupt nicht vorhanden zu sein scheint. Genauerer kann auf Grund der Abbildung nicht mit Sicherheit geschlossen werden.

Die obige flüchtige Übersicht soll uns zum Teil die Synonymenlisten bei den einzelnen Arten ersetzen, besonders weil es schwer fällt, auf Grund mangelhafter Abbildungen oder Beschreibungen irgendwelche unserer Arten unter den früher veröffentlichten Formen mit Sicherheit herauszuerkennen.

Der Ursprung von *Platystrophia* ist in der Gruppe der „*Orthis*“ *recta* (Pander) aus B₁β und BII_α des Ostbaltikums zu suchen. Unwahrscheinlicher ist die Ableitung aus *O. calligramma* oder *Orusia*.

20. *Platystrophia biforata* (Schlotheim).

Taf. V, Fig. 47, 48, 49.

Den Begriff dieser Art haben wir (nach L. v. Buch) schon oben definiert. Von Wichtigkeit beim Erkennen dieser Art ist die Zahl der Falten im Sattelsinus (5 oder einige mehr) und die von L. v. Buch gegebenen Dimensionen. Die drei abgebildeten Exemplare zeigen nämlich fast das gleiche Verhältnis der Länge zur grössten Breite, und zwar konnte dies an mehr als 30 anderen, aus den unteren C_2 - und obersten C_1 -Schichten Estlands stammenden Exemplaren nachgeprüft werden. Es handelt sich in diesem Falle um annähernd gleichgrosse und gleichaltrige Individuen, denn kleinere Exemplare würden, wie aus den Zuwachstreifen hervorgeht, andere Zahlen ergeben. Es ist von Interesse, dass auch die gerontischen Individuen dasselbe Verhältnis der Länge zur Breite aufweisen wie die epheebischen, denn das hohe Alter ist hier vorwiegend durch Wölbungszunahme gekennzeichnet. Dies erklärt sich dadurch, dass die gerontischen Zuwachslamellen zum Schalenrande senkrecht gestellt sind und auf die Breite und Länge des Exemplars fast gar nicht mehr einwirken (vergl. Fig. 47, Seitenansicht).

Ausser den vom Alter abhängigen Gestaltsunterschieden kommen Variationen auch in anderen Richtungen vor. Die Rippen können bei verschiedenen Exemplaren verschieden stark ausgebildet sein und ihre Zahl im Sinussattel kann mehr als 5—6 betragen, was die häufigste Zahl darstellt. Es sind einige Fälle mit 6—7 Falten und ein Fall mit 8—9 Falten vorhanden.

Bezüglich des Vorkommens der Art sei betont, dass sie im Ostbaltikum bis jetzt anstehend nur in den C_1 - C_2 -Schichten mit Sicherheit festgestellt worden ist. Das Schlotheim'sche Exemplar stammt offenbar aus einem C_1 -Gesinde. Cumings (25) gibt diese Art aus Pulkowo an, was ebenfalls auf C_1 hindeuten kann. Dass diese Art, nach einigen Angaben, eine grössere vertikale Verbreitung besitzt, scheint sicherlich darauf zu beruhen, dass dem Begriff *biforata* durch Einordnung anderer, abweichender Formen ein zu grosser Umfang gegeben wird.

Beschreibung. Taf. V, Fig. 48, aus den Sammlungen der Naturforschergesellschaft bei der Universität Tartu, Koll. Fr. Schmidt, C_{2a} von Ärra (= Erras). Das Verhältnis von

Länge, Breite und Höhe ist hier gleich 100 : 130 : 85, beim Typus aber, nach v. Buch (24), 100 : 131 : 75. Unser Exemplar ist folglich etwas stärker gewölbt, was aber nicht charakteristisch ist, sondern nur auf ein höheres Alter hinweist. Die Rippenzahl ist wie beim Typus — 5 im Sinus und 6 im Sattel. Seitlich liegen 10 Falten. Die Falten sind von dachförmiger Gestalt und relativ stark ausgebildet. Der Sinus ist, wie es die von L. v. Buch gegebene Diagnose fordert, ganz flach.

Die Skulptur besteht neben den Zickzack-Anwachsstreifen aus einer den Anwachsstreifen parallel gereihten feinen Körnung. Diese Körnung ist bei allen *Platystrophia*-Arten vorhanden. An Stelle abgebrochener Körnchen können Grübchen entstehen, die eine Punktierung vortäuschen.

Fig. 49, aus Kohtla, C₂, Sammlung des Geol. Instituts, unterscheidet sich von dem Typus und dem Typoid Fig. 48 durch grössere Faltenzahl (6 im Sinus, 7 im Sattel und 8 seitlich) und etwas grössere Dicke. Dementsprechend ist auch der Areawinkel relativ klein. Die Pedikelarea ist stark gebogen und bildet mit der Schalenenebene einen Winkel von ca 40°. Die Brachialarea steht fast horizontal und ist ebenfalls gebogen. Zwischen den Schnäbeln der beiden Klappen ist noch etwa 0,5 mm Raum. Die Rippen sind fast gleich stark wie bei Fig. 48, doch etwas abgenutzt.

Fig. 47 stimmt in der Berippung ganz zum Typus: im Sattel 6, im Sinus 5 Falten, seitlich davon 9 und das Verhältnis der Breite zur Länge = 1,30. Es ist dies aber ein hoch gerontisches Exemplar und deshalb auch so stark aufgebläht, fast kugelig und mit zum Schalenrande senkrecht stehenden, fast ganz flachen randlichen Zuwachslamellen. Entfernt man diese, so erhält man die normale Gestalt, etwa wie Fig. 48 oder 49.

Vorkommen: es ist eine relativ seltene Art. Sie erscheint in C_{1β} und verschwindet in C_{2β} (Kohtla, Ärra). Es kommen in jüngeren Schichten ähnliche, aber nicht identische Formen vor.

Dimensionen von *Platystrophia biforata*.

Nr. der Exemplare	Länge	Breite	Dicke	Faltenzahl			Lokalität
				Sinus	Sattel	seitlich	
47	21	26	23	5	6	10	Ärra, C _{2α}
48	20	26	17	5	6	10	" "
49	19	25	17	6	7	8	Kohtla, C ₂

21. *Platystrophia dentata* (Pander).

Taf. V, Fig. 51—61; Taf. VI, Fig. 62—63.

Bei der Besprechung der Gattung gaben wir auch die Pander'sche Beschreibung dieser Art, welche auf Grund etwas älterer, offenbar aus C_1 stammender Exemplare aufgestellt worden ist. Die Übereinstimmung ist aber dermassen genau, dass kein Zweifel inbetreff der Identität des Pander'schen (11) Typus mit unseren Formen entsteht.

Unsere Exemplare unterscheiden sich vom Typus und von der Verneuil'schen (12) Abbildung durch eine grössere Zahl der seitlichen Falten (um 1—2 mehr), — dies ist aber ohne systematischen Wert.

Von allen übrigen europäischen *Platystrophia* unterscheidet sich die *dentata* durch relative Kleinheit und durch das Auftreten von 2 Falten im Sinus und 3 im Sattel. In dieser Hinsicht nimmt *Pl. dentata* eine Mittelstellung ein zwischen *lynx* Eichwald (mit 3 resp. 4 Falten), *costata* Pander und *chama* Verneuil, welche beide 1 resp. 2 Falten besitzen.

Die Art ist sehr konstant. Alle Schwankungen in der Gestalt, welche die Fig. 51—54 darstellen, hängen mit dem Lebensalter der entsprechenden Individuen zusammen.

Alle diese Exemplare haben 2 Falten im Sinus und 3 im Sattel, dachförmige, mehr oder weniger gleich starke, scharfe Falten, zickzackförmige Zuwachsstreifen und nach diesen geordnete feine zierliche Körnung. Alle stammen aus Kohtla, $C_{3\alpha}$.

Taf. V, Fig. 51 steht schon an der Grenze des gerontischen Alters. Das Exemplar ist gebläht, die Area ist kürzer als die grösste Breite und der Areawinkel ist sehr klein. Der Schnabel der Pedikelarea greift sogar etwas über die brachiale Area hinüber.

Die Areas sind überhaupt relativ klein, die Area der brachialen kleiner als diejenige der Pedikelklappe. Die letztere ist auch stärker eingekrümmt.

An den randlichen Zuwachslamellen erkennt man, dass dieses Individuum zur Zeit der Reife dieselbe Gestalt gehabt haben muss wie das folgende.

Individuum Fig. 52. An Stelle des breit-lyraartigen Umrisses ist hier der Schalenrand abgerundet und die grösste Breite findet sich an der Schlosslinie. Der Areawinkel ist schon

etwas grösser, die Blähung nicht mehr so stark und die Zuwachslamellen treffen sich nicht mehr in den Ecken: es sind nicht mehr die alternden Mondsicheln, sondern hufeisenförmige Lamellen.

Ein noch jüngeres Alter wird durch Fig. 53 vertreten. Das Exemplar ist kleiner als die beiden älteren, die Schlosslinie relativ lang, die Ecken leicht geflügelt. Ausserdem ist es sehr kurz und flach. Der Areawinkel ist fast ebenso gross wie bei Fig. 52, doch sind die beiden Areas kleiner, der Jugend der Schale entsprechend.

Fig. 54 ist noch ein ganz neanisches Individuum. An der Schlosslinie sehr breit, dabei kurz und flach, mit dem Rande parallel verlaufenden Zuwachsstreifen und sehr kleinen Areas. Aber auch dieses Stadium ist noch an den Zuwachsstreifen der älteren Exemplare erkennbar.

Fig. 55, das Innere einer gerontischen Pedikelklappe, Kohtla, C₂. Zähne kurz, scharf und kantig, ohne Facetten zur Einfassung der Crura. Die Zahnstützen mit der Umrandung der Muskelnarben zu einem tiefen Spondylium verwachsen. Der Boden des Spondyliums ist in der Mittellinie etwas erhöht und trägt an dem Vorderrande parallele Streifen. Von Gefässeindrücken ist wenig zu sehen. Die Körnung seitlich vom Spondylium kann als Ovarialabdrücke gelten. Die Area ist bei diesem Exemplar ausnahmsweise hoch. Der Umriss der Klappe ähnelte dem Exemplar Fig. 51, war aber vor dem Schlossrande offenbar noch breiter.

Taf. VI, Fig. 63 ist das Innere einer gerontischen Brachialklappe aus Sala, C_{2β}. Die Crura erheben sich als hohe, divergierende, abgeplattete Zähne. Das Mittelseptum ist abnorm stark und seitlich davon sieht man die undeutlichen Muskelnarben. Der Schlossfortsatz besteht aus einer feinen, niedrigen, papierdünnen Platte.

Taf. V, Fig. 56, das Innere einer ephebischen Brachialklappe, Kohtla, C_{3α}. Die Area ist niedrig, liegt in der Schalenebene und ist deutlich gebogen. Die Crura erheben sich als divergierende Platten und die Zahngruben sind spaltartig schmal. Der Schalenrand ist tellerartig abgeplattet. Die Innenfaltung ist deutlich und reicht fast bis zur Area. Der Schlossfortsatz ist papierdünn und niedrig. Das Medianseptum ist kaum zu unterscheiden. Seitlich von diesem liegen die kleinen, hier fast punktartigen Muskelnarben.

Die Fig. 57 und 58, aus Kohtla, $C_{3\alpha}$, geben das Innere jüngerer Pedikelklappen wieder. Fig. 57 entspricht ungefähr der Fig. 52, und Fig. 58 wird etwa vom Alter des Individuums Fig. 53 sein. Bei den beiden ist die Innenfaltung gut entwickelt und das Spondylium ist relativ klein und niedrig umrandet.

Dimensionen von *Platystrophia dentata*.

Nr. der Exemplare	Breite	Länge	Höhe	Rippenzahl			Lokalität und Horizont
				Sinus	Sattel	Seitlich	
54	13	7	5	2	3	9	} $C_{3\alpha}$ von Kohtla
53	12	8,5	7	2	3	8	
52	16	12	11	2	3	8	
51	15	11	11	2	3	9	
Holotyp [Pander (11), Taf. XI. Fig. 4]	10	7	6	2	3		

Vorkommen und Verbreitung. Die Art beginnt in C_1 (obere Schichten), verschwindet in C_3 und wird in allen Aufschlüssen des Kukersitgebietes, aber nicht sehr zahlreich, gefunden.

Deformation und Einbettung. Die Fig. 59—61 auf Taf. V und Fig. 62 auf Taf. VI sind verschiedene, durch den Gebirgsdruck mehr oder weniger zerdrückte Exemplare der *Platystrophia dentata* (Pander). Die gewöhnliche, sehr häufig vorkommende Deformation ist der eingedrückte Stirnrand, wie bei Fig. 59 und 60. Seitlich abgeplattete (Fig. 61) und nach der Schalenebene zerdrückte Exemplare kommen nur sehr selten vor. Dies steht wohl mit der Einbettungsart der Brachiopoden in Zusammenhang. Sie sind gewöhnlich im Sediment mit der Stielöffnung nach unten eingebettet gewesen, also in der ursprünglichen Lebenslage. Diese konnte aber nur dann erhalten bleiben, falls die Tiere nicht am Boden befestigt, sondern im Schlick eingegraben wohnten.

Verwandtschaft. Diese ist schon zum Teil besprochen worden. Keine bestimmte europäische Art kann mit der *dentata* in besonders nahen Zusammenhang gebracht werden. Neben der *biforata* ist es die älteste *Platystrophia*. Die amerikanische *Pl. regularis* Shaler hat ebenfalls 2 resp. 3 Falten im Sinussattel

und wurde früher von E. Cumings (25) zur *dentata* gestellt. Twenhofel (26) hat die *regularis* wieder aufgerichtet. Die beiden — *dentata* und *regularis* — sind zeitlich und räumlich voneinander ziemlich weit entfernt.

22. *Platystrophia sublimis* n. sp.

Taf. V, Fig. 50.

Unterschiede von anderen Arten. Eine Verwechslung der *sublimis* kann nur mit der *lynx* stattfinden, weil beide dieselbe Faltenzahl im Sinus (3) und im Sattel (4) besitzen. Doch die *sublimis* ist bedeutend kleiner als die *lynx*, und auch im höheren Lebensalter sehr kurz; die Wölbung dagegen ist in der Jugend bedeutend. Die Zuwachslamellen der *sublimis* liegen nicht dicht übereinander, sondern ziemlich locker, so dass infolgedessen auf den Rippen, am Rande der Lamellen, hohle Röhren sichtbar werden.

Beschreibung des Typus, Taf. V, Fig. 50, ganzes Exemplar aus Kohtla, C_{3a}. Die grösste Breite liegt vor der Schlosslinie, die Wölbung ist grösser als die Länge. Sinus sehr tief und dementsprechend der Sattel hoch, besonders im vorderen Teile. Von oben gesehen ist der Stirnrand im Bereiche des Sinussattels eingebuchtet. Die Falten sind zwar dachförmig, aber nicht scharf, sondern etwas abgerundet. Man zählt im Sinus 3, im Sattel 4, seitlich davon nur 6 Falten. Die Skulptur besteht aus zickzackförmigen Zuwachsstreifen und feiner Körnung. Die Pedikelarea ist relativ hoch und mässig gebogen, die Brachialarea sehr schmal.

Nach den Zuwachsstreifen zu urteilen, ist hier auch in der Jugend die Area etwas kürzer als die Schalenbreite gewesen, und wenn man den relativ grossen Areawinkel und die wenigen Mondschelllamellen am Rande in Betracht zieht, so ist es noch kein gerontisches Individuum, obwohl die Wölbung sehr gross ist.

Dimensionen: Länge 7 mm; Breite der Area 10 mm; grösste Breite 12 mm; Dicke 10 mm. Daraus ergibt sich das Verhältnis der Länge zur Breite und Dicke 100: 172: 143, das bei keiner anderen *Platystrophia* wiederzufinden ist.

Vorkommen. Bis jetzt nur in wenigen Exemplaren im Schieferbruch Kohtla, tiefste Schichten von C_{3a}.

23. *Platystrophia cf. lynx* (Eichwald).

(Nicht abgebildet.)

Beschreibung (Typoid Nr. 284). In den C₃-Schichten von Peetri, Adra und Humala in Westestland kommen isolierte Klappen einer grossen *Platystrophia* vor, welche im Sinus 3, im Sattel 4 Falten hat. Diese Klappen, ziemlich schmal, bis 2 cm lang, mit gut entwickelter Zickzack-Zeichnung, können zu *lynx* gehören. Es fehlen aber ganze Exemplare, so dass diese Frage nicht ganz sicher entschieden werden kann.

Fam. **Dalmanellidae** Schuchert 1913.(Subfam. **Dalmanellinae.**)Gen. *Dalmanella* Hall & Clark 1892.

Diese Gattung ist auf Grund der *Orthis testudinaria* Dalman aufgestellt worden. Im äusseren Habitus den Orthinae gleichend, weicht *Dalmanella* von diesen ab durch die punktierte Schale, kurze Schlosslinie, eigenartige Skulptur und durch die flügelartigen Muskelnarben der Pedikelklappe. Derselben Eigenschaften wegen wurde die *Dalmanella* an die Spitze einer besonderen Unterfamilie der Orthidae gestellt. Neben *Dalmanella* gehört in diese Unterfamilie *Thiemella* Williams (27). Bancroft (5) betrachtet diese Gruppe als eine selbständige Familie (Dalmanellidae) und fügt noch hinzu die von ihm aufgestellten Gattungen *Besserella*, wohin unter anderen die *Dalmanella elegantula* gestellt wird, *Onniella* (aus drei neuen Arten bestehend) und *Wattsella*.

Es ist nun die Frage, ob die Dalmanellinae oder Dalmanellidae zu den Orthacea oder Strophomenacea gehören. In der Übersicht der Familien und Gattungen haben wir auf Grund der Punktierung und des Baues des Schlossfortsatzes diese Gruppe in die Nähe der Strophomenacea mit einem Schlossfortsatz gestellt, wodurch auch die Phylogenie der Art einigermaßen geklärt werden kann. Es fehlen nämlich unter den echten Orthacea Formen mit einer punktierten Schale. Der orthidenartige Habitus wird dann als Konvergenzerscheinung aufgefasst, welche unter den Brachiopoden nicht selten ist (*Platystrophia* — *Cliftonia* — *Spirifer* usw.).

Aus diesen Gründen beschreiben wir die *Dalmanella* nur anhangsweise im Zusammenhang mit den Orthacea. Unser

eigentlicher Standpunkt ist in der „Übersicht der Familien und Gattungen“ gegeben, wo die Familie Dalmanellidae unter die Strophomenacea gestellt ist.

Die Hauptgruppen der *Dalmanella*, jene der *testudinaria* und jene der *elegantula* sind, jetzt zu selbständigen Gattungen geworden (*Dalmanella* sensu str. und *Resserella* Bancroft). Die in C₂—C₃ vorkommenden Formen gehören zu *Dalmanella* s. str. und sind mit der *testudinaria* äusserst nahe verwandt.

24. *Dalmanella navis* n. sp.

Taf. VI, Fig. 64—72, 74 und Textabb. 11.

Unterschiede von anderen Arten. Nur bei Wysogorski (19) finden wir einen Hinweis auf das Vorkommen von Dalmanellen im ostbaltischen Ordovizium in den C₁-C₂-C₃-Schichten: „Die ersten Vertreter der Gattung *Dalmanella* Hall emend. Wysogórski erscheinen erst im Echino-sphaeritenkalk und haben eine grosse Ähnlichkeit mit *Orthis parva*, besitzen aber eine punktierte Schale und flügelartige Muskeleindrücke in der Stielklappe“. Etwas weiter lesen wir: „An die obenerwähnte Art (*Dalmanella antiqua* n. sp.) schliesst sich in der Kuckersschen Schicht eine der typischen *Dalmanella testudinaria* Dalm. sehr nahe verwandte Form an, die sich vor der letzteren durch den hohen, nicht eingekrümmten Schnabel auszeichnet“.

Diese Charakteristik („nicht eingekrümmter Schnabel“) passt auf keins von den hier untersuchten Exemplaren. Es scheint deshalb, dass die Wysogorski'sche Art gegenüber der unsrigen als eine selbständige Form aufzufassen sei. Gegenüber der *Dalmanella antiqua* können keine Unterschiede angeführt werden, da *antiqua* eben nur einen Namen ohne Beschreibung darstellt. Von anderen Arten kommen nur noch die *testudinaria* (Dalman) und die *testudinaria* mut. *wesenbergensis* Wysogorski in Betracht. Von diesen beiden unterscheidet sich unsere Art durch stärkere Wölbung der Brachialklappe. Da *testudinaria* ausserdem bedeutend grösser ist, so bleibt die Gefahr einer Verwechslung nur hinsichtlich der mut. *wesenbergensis* übrig. Aber auch dies kann leicht vermieden werden, weil beide Formen niemals zusammen vorkommen, sondern durch die ganze D-Stufe (D₁, D₂ und D₃) voneinander getrennt sind.

Typus: Taf. VI, Fig. 64, ganzes Exemplar aus Kohtla, C_{3a} (aus derselben Lokalität und Schicht stammen auch alle anderen abgebildeten Exemplare).

Beschreibung des Hotyps: Pedikelklappe gleich breit und lang, Brachialklappe nur etwas kürzer. Der Umriss ist dabei etwas eckig, und wegen des vorspringenden Nabels scheint die Schale etwas in die Länge gezogen zu sein. Das Exemplar ist mässig dick und bikonvex. Die Pedikelklappe ist zweimal so stark gewölbt als die brachiale. Die grösste Wölbung und auch Breite findet sich in der Mitte der Klappen. Die Schale ist fast zweimal so breit wie die Schlosslinie.

Die Brachialklappe weist in der Mittellinie einen flachen Sinus auf, der bis zum Nabel reicht. Der Pedikelklappe fehlt aber ein Sattel, wie es ja auch bei einer *Dalmanella* der Fall sein muss.

Die Pedikelarea ist dreieckig, fast sechsmal so breit als hoch und steht ziemlich aufrecht. Die Area ist deutlich gebogen und der Schnabel eingekrümmt. Die Zuwachsstreifen der Area sind deutlich. Die Brachialarea ist nur sehr undeutlich gebogen, bildet mit der Pedikelarea einen Winkel von ca 90° und ist bedeutend kürzer als die Area der entgegengesetzten Klappe.

Die Δ -Öffnung der brachialen Schale ist ganz von der Basis des Schlossfortsatzes ausgefüllt und dieser, der aus der Areaebene hervorragt, verdeckt auch den grössten Teil der Δ -Öffnung der Pedikelklappe.

Feine, abgerundete, ungleich starke Rippen bedecken die Oberfläche der Schale. Am Stirnrande zählt man 56, am Nabel aber nur 18 Rippen. Die Vermehrung der Rippen geschieht durch Spaltung, wobei in der Nähe der Mittellinie die Hauptfalten von 2—3, an den Ecken aber von 3—4 verschieden langen Nebenfalten begleitet sind. Feine Zuwachsstreifen und undeutliche Querriefen bedecken die Oberfläche.

An den Zuwachslamellen ist das gewöhnliche Wachstumsgesetz erkennbar. Die randlichen Lamellen sind mondsichel-förmig, die inneren ähneln mehr einem Hufeisen. In der Jugend ist das Individuum viel kürzer gewesen, die Schlosslinie war verhältnismässig breiter, als gegenwärtig. Immer jedoch ist sie kürzer gewesen als die grösste Schalenbreite, und niemals war eine Flügelung der Ecken vorhanden.

Fig. 65, ebenfalls ein ganzes Exemplar, unterscheidet sich vom Typus in recht bezeichnender Weise: 1) ist der

Umriss abgerundeter, 2) ist die Dicke grösser, 3) ist die Brachialklappe fast ebenso stark gewölbt wie die ventrale, 4) ist die Pedikelarea mehr geneigt, die Brachialarea liegt in der Schalenebene, der Areawinkel ist daher sehr spitz, 5) sind die randlichen Zuwachslamellen stufenartig abgesetzt und 6) ist die Schlosslinie ein wenig kürzer.

Alle diese Unterschiede sind Merkmale des heranrückenden gerontischen Alters, ausser Punkt 3, nämlich dass die Brachialklappe ebenso stark gewölbt ist wie die ventrale. Dies hat mit dem Lebensalter nichts zu tun. Es gibt aber keinen Grund für die Trennung der beiden Formen, denn die Wölbung der Brachialklappe unterliegt bei dieser Art bedeutenden Schwankungen, so dass es schwer ist mehrere gleichgewölbte Klappen herauszusuchen.

Fig. 66 gleicht in der Wölbung fast ganz dem Typoid Fig. 65. Die Area ist hier ebenfalls stark geneigt, die Zuwachslamellen sind stufenartig abgesetzt; als Unterschied von den beiden ersten Exemplaren ist zu nennen, dass hier die Breite grösser ist als die Länge, dass die grösste Breite mehr nach vorn liegt und dass dadurch die Schale einen breit-ovalen Umriss erhält.

Fig. 67, eine isolierte Pedikelklappe, von aussen und innen. Der Umriss ist oval, wobei die grösste Breite näher zum Stirnrande gelegen ist. Die Wölbung ist ziemlich bedeutend, die Area ist stark geneigt und liegt fast in der Schalenebene. Die randliche Zuwachslamelle, von mondsichelartiger Gestalt, erreicht die Areaecken nicht und fällt am Stirnrande ziemlich steil ab. Da auch das Innere stark ausgebildet ist, muss es sich um ein ziemlich altes Individuum handeln. Die Faltung ist regelmässiger und feiner als vorher und die Querriefung deutlicher.

Wie fast bei allen *Protremata*, ist das Innere auch hier von der Area durch eine lineare scharfe Rinne abgetrennt.

Die Zähne sind stark entwickelt, folgen, wie gewöhnlich, der Krümmung der Area und ragen, zum Stirnrande geneigt, aus der Schalenebene ziemlich stark hervor. Die Zähne divergieren etwas stärker, als die Schenkel der Δ -Öffnung. Eine leichte Längsfurche teilt den hinteren Teil der Zähne in zwei niedrige Läppchen. Es ist dies aber nicht die Facette, weil die Crura enger zusammengerückt sind und in das Innere zwischen den Zähnen hineinragen, wo nur eine schwache Andeutung der Facette zu finden ist.

Die Zahnstützen sind kurz und mit der Umrandung der

Muskelnarben verbunden. Die Muskelnarben sind schmal und lang, wobei sie bis zur Schalenmitte reichen. Sie sind durch ein Medianseptum voneinander getrennt. Jede seitliche Narbe ist deutlich in zwei Längsteile geteilt. Der äussere, dem Rande parallel gestreifte Teil hängt mit den Zahnstützen zusammen und diente als Haftstelle der Schliessmuskeln. Der innere, am Septum gelegene Teil ist sehr schmal, lang und rinnenförmig ausgehöhlt. Möglicherweise hafteten hier die Öffner. An den Vorderspitzen dieser Narben entspringt je ein undeutlicher septumartiger Wulst, — es sind dies wohl die Hauptgefässbogen.

Die Faltung der Aussenseite ist nur am Rande als schmaler gefurchter Saum vorhanden. Das übrige Innere trägt undeutliche radiale Gefässspuren.

Die Δ -Öffnung ist dreieckig und weist bogig divergierende Schenkel auf.

Fig. 74, eine verletzte und etwas zerdrückte Pedikelklappe. Der einzige Unterschied von Fig. 67 sind die etwas kürzeren Muskelnarben. Ihre Breite und die Breite der Δ -Öffnung ist nicht massgebend, — es sind dies die Folgen einer Deformation.

Fig. 68, eine isolierte Brachialklappe. Der Umriss und die Wölbung nähern sich denjenigen des Individuums Fig. 65. Die Skulptur ist mehr oder weniger typisch. Die Area ist dreieckig und sehr niedrig, die Ecken sind abgerundet.

Die Δ -Öffnung ist gleichseitig und ganz von der Basis des Schlossfortsatzes ausgefüllt. Der Schlossfortsatz ist von lappigem Bau, ähnlich wie er schon von Hall & Clarke (10) bei den Dalmanellen beschrieben und abgebildet worden ist. Eine vollständige Übereinstimmung ist aber in keinem Falle vorhanden, indem unsere Art einen besonders starken Mittellappen besitzt. Der Schlossfortsatz besteht aus einer nach hinten gebogenen und die Area überragenden Platte mit zwei Seitenlappen. Diese Seitenlappen haben eine vertikale Rinne, die aber in unserem Falle undeutlich ist. Einzelheiten des Baues des Schlossfortsatzes sind in Textabb. 11 dargestellt. Der faltenartige Bau der Seitenlappen, wie in III, kommt nur selten zum Vorschein, — gewöhnlich hat man nur ein dreilappiges Bild, wie in I, wo der lilienartige Schlossfortsatz lebhaft an denjenigen der *Sowerbyella* erinnert.

Die Crura stehen sehr nahe beieinander, sind recht hoch, konisch und an der Spitze seitlich etwas abgeplattet. Zwischen den Crura und der Area liegen die Zahngruben. Zwischen den

Crura liegt die Verbindungsstelle des Schlossfortsatzes mit dem Medianseptum. Der erstere hat, von oben gesehen, dieselbe Gestalt wie etwa bei *Leptelloidea leptelloides*. Das Septum ist gut und scharf ausgebildet und ragt fast bis zum Stirnrande hervor. Seitlich vom Septum liegen die, hier undeutlichen, Muskelnarben.

Die Faltung des Inneren ist hier, wie bei der Pedikelklappe Fig. 67, nur als schmaler Randsaum vorhanden. Die Gefäßeindrücke sind undeutlich.

Die Seitenansicht dieser Brachialklappe ist in Textabb. 11 unter

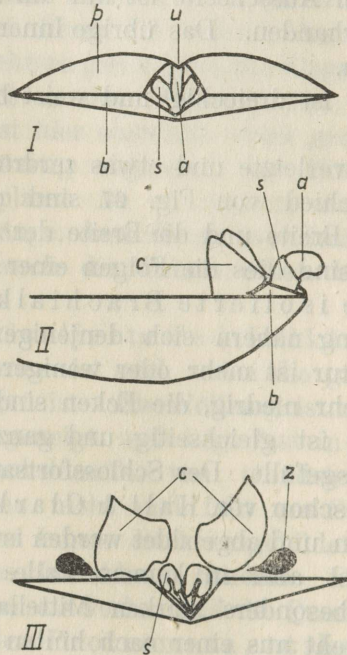


Abb. 11. Bau der Schlosslinie und des Schlossfortsatzes von *Dalmanella navis* n. sp. — I. Ansicht der Area und der Δ -Öffnung mit dem Schlossfortsatz eines ganzen Exemplares (Typoid Nr. 277, nicht abgeb.). u — Schnabel der Pedikelklappe; p — Pedikelarea; b — Brachialarea; a — Mittellappen, s — Seitenlappen des Schlossfortsatzes. — II. Seitenansicht der Brachialklappe Taf. VI, Fig. 68. c — Crura; a, b und s wie vorher. — III. Der hintere Teil der Brachialklappe Taf. VI, Fig. 72. z — Zahngrube; c und s wie vorher; der Mittellappen (a) des Schlossfortsatzes ist hier abgebrochen. Der hufeisenförmige Durchschnitt der Seitenlappen (s) erinnert sehr an den Schlossfortsatz von *Rafinesquina*. Die Seitenlappen sind hier aber verwachsen und an der Verwachsungsstelle erhebt sich der mittlere Lappen.

II wiedergegeben. Infolge der vorgerückten Lage des Schlossfortsatzes ragt dieser weit aus der Δ -Öffnung der Pedikelklappe hervor. Das Ganze macht zusammen mit den Crura den Eindruck eines geflügelten und geschnäbelten Schiffes.

Die folgende (Fig. 69) Brachialklappe weicht von Fig. 68 nur wenig ab. Äusserlich liegen am Stirnrande einige sehr stark abgesetzte, steil herabfallende Zuwachslamellen und innerlich sind die Muskelnarben stark entwickelt. Seitlich haben letztere eine einheitliche Begrenzung. Das vordere und das hintere Paar sind an Grösse fast gleich; die vorderen Narben sind vorne abgerundet, die hinteren aber fast rechtwinklig. Die Narben reichen bis zur Mitte der Schale. In ihrer Gestalt weichen die Muskelnarben in diesem Falle wenig von denjenigen der *Dalmanella testudinaria* ab, wie diese bei Hall & Clark abgebildet ist (Pl. V B, 31).

Die isolierte Brachialklappe Fig. 70 weist ebenfalls einige Besonderheiten auf. Es ist dies die grösste vorhandene Klappe dieser Art. Der Umriss ist oval und entspricht dem Typoid Fig. 67. Die Wölbung ist relativ gering, etwa wie beim Holotypus. Die randlichen Lamellen reichen nicht bis zur Ecke, sind stufenartig abgesetzt und fallen relativ steil herab. Die Ecken sind abgerundet. Der Schlossfortsatz und die Crura scheinen etwas abgenutzt zu sein. Die Crura stehen einander etwas näher, als bei den vorigen Exemplaren. Die Muskelnarben sind seitlich gut begrenzt, die vorderen aber sind von den hinteren nur undeutlich durch je einen schwachen Querwulst getrennt. Einige undeutliche Gefässspuren ergänzen das Bild. Die Abweichungen sind ziemlich gross, — dennoch scheinen sie auch hier mehr individuell zu sein.

Fig. 71 und 72 sind beides Brachialklappen, die wieder zwei besondere Gestalten aus dieser Reihe darstellen. Fig. 71 ist sehr breit oval, so dass die Schlosslinie, von aussen gesehen, überhaupt nicht hervortritt, wozu noch die abgerundeten Ecken viel beitragen. Gut ist bei diesem Exemplar die Querriefung erhalten. Fig. 72 bildet einen anderen Gegensatz, indem hier die Schlosslinie besonders hervortritt. In diesen beiden Fällen aber ist, gleichwie bei allen untersuchten Exemplaren, die Schlosslinie fast genau von derselben Breite, obwohl die Aussenansichten den Eindruck machen, als ob diese grösseren Schwankungen unterliege.

Dimensionen von *Dalmanella navis*.

Nr. der Exemplare	Länge der Klappen		Breite		Wölbung (Dicke)			Rippenzahl	
	Pedik.	Brach.	der Area	grösste	Pedik.	Brach.	des ganzen Ex.	Rand	Nabel
64	8	8	5	9	—	—	4,5	56	18
65	9,5	8	5,5	9,5	—	—	6	56	28
66	8	7	5	7,5	—	—	5,5	60	22
67	8	—	4,5	8,5	3,7	—	—	70	24
68	—	6	4,5	7	—	2	—	50	18
69	—	7	4,5	7,5	—	2	—	70	20
70	—	9,5	5,5	10	—	2	—	70	18
71	—	8,5	4	10	—	2	—	70	15
72	—	8	6	10	—	2	—	72	24

Definition der Art. Umriss oval, fast kreisförmig, längs- bis querelliptisch; grösste Breite in der Mitte oder etwas näher zum Vorderrand. Beide Klappen konvex, die Wölbung der Brachialklappe schwankt von $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{1}$ der ganzen Wölbung der ventralen Klappe. Die Wölbung nimmt mit dem Alter zu. Die Area ist 4 bis 5 mm breit (etwas mehr als die Hälfte der grössten Breite). Die Pedikelarea ist gebogen und am Schnabel eingekrümmt, die Brachialarea fast flach. Der Areawinkel ändert sich mit dem Alter, doch die Pedikelarea ist immer nach hinten geneigt. Die Skulptur besteht aus Querriefen und Zuwachslamellen. Rippenzahl am Rande von 56 bis 70 (im hohen Alter), am Nabel 18 bis 24; die Rippen sind abgerundet. Der Schlossfortsatz ist dreiteilig, die Mittelplatte ist kräftig entwickelt. Der ganze Fortsatz ragt aus der Δ -Öffnung hervor. Es ist dies eine relativ kleine Art.

Vorkommen: vorwiegend an der Wende von C_2 — C_3 und in C_{3a} , in allen Aufschlüssen ausser Odensholm und Rogö. Zusammen mit *Leptelloidea musca* ist es ein ausgezeichnetes Leitfossil der entsprechenden Schichten.

25. *Dalmanella* sp.

Taf. VI, Fig. 73.

Das abgebildete Exemplar stammt, neben wenigen anderen, aus Kohtla, C_2 , ist also älter als die vorher beschriebene Art. Auch die Unterschiede gegenüber *Dalmanella navis* sind sehr bedeutend. Die ganze Schale ist sehr flach, die Δ -Öff-

nung besonders schmal und die Berippung weit größer. Der Unterschied zwischen den Haupt- und Nebenrippen ist weit bedeutender als vorher: die Hauptrippen erheben sich weit über die Nebenrippen.

Es kann aber auch eine Reihe gemeinschaftlicher Züge festgestellt werden. Die Area ist gebogen und der Schnabel eingekrümmt in gleicher Art wie bei *Dalmanella navis*, und der Umriss passt sehr gut zu den jüngeren Zuwachslamellen dieser Art.

Man muss annehmen, dass beide Formen untereinander genetisch verbunden sind, wobei Fig. 73 die ältere Form darstellt. Das Material ist aber noch nicht genügend, um die Frage mit Sicherheit zu entscheiden.

Dimensionen: Länge 6 mm; Breite der Area 5 mm; grösste Breite 8 mm; Dicke (nur) 3 mm; Rippenzahl am Rande = 60, am Nabel = 16.

Fam. **Plectambonitidae** nov.

Subfam. **Plectambonitinae** nov.

Gen. **Plectambonites** Pander.

Genotyp: *Plectambonites planissima* Pander, aus den C₁-Schichten der Umgebung von Leningrad = St. Petersburg. Synonym?: *Pl. crassa* Pander.

Verneuil (12) vereinigt diese (und noch einige andere, nicht hierher gehörige) Formen unter dem Namen *Leptaena convexa* zu einer Art, wobei damit seiner Meinung nach gleichzeitig auch die Homonymie mit *Orthis planissima* usw. vermieden wird.

Die Beschreibung der Gattung *Plectambonites* bei Pander (11) stützt sich vorwiegend auf andere Formen, wie „*Plectambonites*“ *imbrex*, *Pl. transversa*, welche jetzt nicht mehr zu *Plectambonites*, sondern zu anderen Gattungen und Familien gerechnet werden. Daher ist die Pander'sche Charakteristik für uns ganz unbrauchbar.

Hall & Clark (10) haben den Namen dieser Pander'schen Gattung wohl aufgenommen, jedoch mit einem schlechten Erfolg, worauf Fr. Schmidt und Jones hinweisen. Es fehlte nämlich die Innenseite von *planissima*, H. & C. aber glaubten diese bei der „*Leptaena sericea*“ Sowerby gefunden zu haben. Das Ergebnis war, dass zu den gegenwärtigen 6 (sechs!) Gattungen (*Plectambonites*, *Leptestia*, *Christiania*, *Ingria*,

Plectella und *Rafinesquina*), welche alle bei Pander den Namen *Plectambonites* tragen, noch eine, die jetzige *Sowerbyella* Jones, hinzugenommen wurde. Arten einer achten Gattung (jetzt *Leptelloidea* Jones) wurden von verschiedenen Autoren ebenfalls als „*Plectambonites*“ bezeichnet, dasselbe geschah auch mit einer neunten — der gegenwärtigen *Chonetoidea* Jones.

Der eigentliche Gattungsbegriff „*Plectambonites*“ ist bis jetzt überhaupt noch nicht definiert worden, ausgenommen von Fr. Schmidt (2), dessen Hinweise das erste Licht in diesen Wirrwarr bringen. Seinen kurzen Hinweisen, den Artbeschreibungen bei Pander (11) und unserem Vergleichsmaterial entsprechend wollen wir den Gattungsbegriff *Plectambonites*, dem Genotyp gemäss, von den übrigen abgrenzen und neu definieren.

Die Pander'schen Beschreibungen lauten:

„*Plectambonites planissima*, Tab. XIX, Fig. 1.“

„Die flacheste von allen. Querdurchmesser wenig länger als Längendurchmesser. Untere Schale nicht sehr stark konkav. Zwölf ganz flache, weit auseinander strahlende Streifen.“

„*Pl. crassa*, Fig. 4.“

„Obere Schale ziemlich stark gewölbt, untere nicht sehr konkav, weil sie in der Gegend der Schlosslinie sehr dick ist. Vierzehn bis sechzehn Längsrippen.“

„*Pl. convexa*, Fig. 5.“

„Der vorgehenden ähnlich, nur breiter und kürzer. Schlosswinkel seitwärts etwas verlängert.“

An Abbildungen werden, ausser den bei den Artbeschreibungen genannten, von Pander noch Innenansichten auf Tab. III, Fig. 8 und 16 und ein Profil, Tab. XXVIII, Fig. 19 gegeben. Die Abb. 8, Tab. III ist offenbar das Innere einer inversen Pedikelklappe, kommt also nicht in Betracht. Fig. 16 derselben Tafel ist nicht näher zu bestimmen. Dasselbe gilt auch für das Profil, welches jedenfalls nicht nach einem echten *Plectambonites* gezeichnet ist.

Die Abbildungen der Tab. XIX sind weit besser.

Pl. planissimus, Fig. 1, gibt die Längsskulptur und die in der Beschreibung unberücksichtigte Querstreifung der Sektoren zwischen den Strahlen wieder. Die Schale ist flach, mit einem Knie; die Scheibe ist flach. Von besonderer Wichtigkeit ist, dass in der Seitenansicht die Area ungebogen und ungekrümmt erscheint, was ein Unterscheidungsmerkmal ersten Ranges ist.

P. crassus besitzt nach Abbildung 4 eine ebensolche flache Area und Scheibe, ist aber etwas breiter.

Pl. convexus ist nach Abb. 5 fast ganz ohne Knie, die Scheibe ist gewölbt und die Area gebogen — es ist dies also eine andere Art und, wie wir weiter sehen werden, eine andere Gattung. Spätere Autoren haben ihre Sammlungen nach Verneuil (12) bestimmt. Der Name *convexa* wurde bevorzugt; *planissima* kam in Vergessenheit, wodurch die erste Stufe der Verwirrung

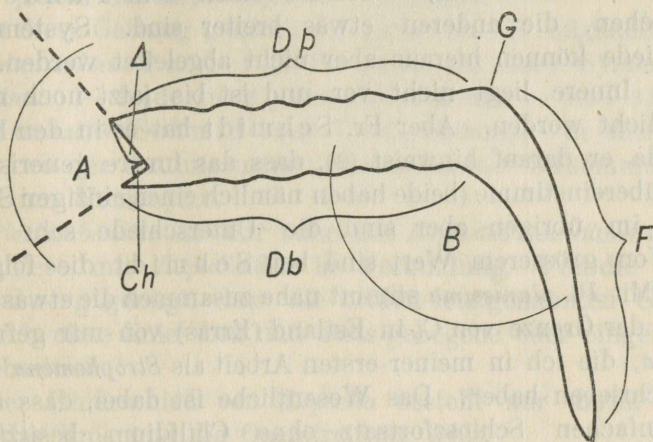


Abb. 12. Schematisches Profil eines Plectambonitiden oder Strophomeniden, zur Erläuterung einiger Fachausdrücke. A — Areawinkel, Schlosswinkel; Δ — Pseudodeltidium, die Δ -Öffnung der Pedikelklappe verdeckend; Ch — Chilidium, die Δ -Öffnung der Brachialklappe verdeckend; G — Knie, Kniefalte, kann äusserlich und (besonders bei der Brachialklappe) innerlich auftreten; B — Kniewinkel der Brachialklappe (derselbe ist also auch an der Pedikelklappe vorhanden); der ganze Raum hinter dem Knie wird als Scheibe („Diskus“) bezeichnet; Dp — Aussenseite der Scheibe der Pedikelklappe; Db — dasselbe der Brachialklappe; dementsprechend gibt es auch „Innenseiten der Scheibe“; F. — der Randsaum am Knie.

entstand. Dabei hat, wie man aus einigen Bemerkungen bei Schmidt schliessen kann, auch Pander selbst diese Richtung eingeschlagen, seine Arbeit für untauglich angesehen und die von ihm selber geschaffenen Namen nicht mehr gebraucht. Daher sind, wie Lamansky berichtet, die Pander'schen Originale zum grössten Teil verschwunden, darunter auch die Plectamboniten. Man hat sich jetzt nur noch nach den Abbildungen und Beschreibungen zu richten.

Als Vergleichsmaterial liegen mir vor einige, als „*Strophomena convexa* Pand.“ oder (älterer Zettel) „*Lept. convexa*“ bezeichnete Brachiopoden aus Pawlowsk (Koll. Museum Univ. Tartu). Der Artenname „*convexa*“ weist auf die Bestimmung nach Verneuil (12) hin, wie es überhaupt bis jetzt die Regel war. Am besten aber stimmen diese Plectamboniten gerade mit der *planissima* Pander überein. Der einzige Unterschied besteht darin, dass die vorliegenden Brachiopoden in der Breite des Schlossrandes etwas schwanken, wobei die einen dem Pander'schen fast gleichen, die anderen etwas breiter sind. Systematische Unterschiede können hieraus aber nicht abgeleitet werden.

Das Innere liegt nicht vor und ist bis jetzt noch niemals veröffentlicht worden. Aber Fr. Schmidt hat es in den Händen gehabt, da er darauf hinweist (2), dass das Innere generisch mit *Plectella* übereinstimme (beide haben nämlich einen einzigen Schlossfortsatz, im übrigen aber sind die Unterschiede sehr bedeutend). Von grösserem Wert sind bei Schmidt die folgenden Zeilen: „Mit *Pl. planissima* stimmt nahe zusammen die etwas höher, schon an der Grenze von C₂ in Estland (Erras) von mir gefundene *Pl. radiata*, die ich in meiner ersten Arbeit als *Strophomena radiata* kurz beschrieben habe“. Das Wesentliche ist dabei, dass *radiata* einen einfachen Schlossfortsatz ohne Chilidium besitzt und äusserlich ganz zu *Pl. planissima* stimmt. Dementsprechend wurde von uns auch bei *planissima* der einfache Schlosszahn gesucht und, obwohl das Exemplar dabei zerstört wurde, auch gefunden.

Auf Grund dieser Überlegungen kann folgende Gattungsdiagnose gegeben werden, die sich auf *Plectambonites planissimus* aus C₁ von Pawlowsk stützt: Schale vom Aussehn einer geknietten Strophomenide. Pedikelklappe konvex, Brachialschale konkav. Die Scheibe (also die Partie hinter dem Knie) ist flach oder nur etwas konvex. Die Areas beider Klappen sind ganz flach (ungekrümmt und ungebogen), der Areawinkel stumpf. Δ -Öffnung der Pedikelklappe sehr schmal und durch eine konvexe Platte verdeckt, diejenige der brachialen ganz durch die Basis des aufrechtstehenden Schlossfortsatzes ausgefüllt. Diese Basis ragt aus der Areaebene konvex hervor und kann, obwohl sie ganz mit dem Schlosszahn verschmolzen ist, als ein Rest des Chilidiums gelten. Die Skulptur besteht aus strahlenartigen erhabenen Streifen, deren Zahl durch Einschaltung vermehrt wird. Die Schalenoberfläche erhebt sich in der Umgebung

dieser Rippen wellenförmig, so dass eine jede Rippe auf einer Welle liegt. Die Sektoren zwischen den Rippen sind durch erhabene Querstriche ausgefüllt. Bei Arten, wo noch eine radiale Feinstreifung vorhanden ist, entsteht durch Kombination mit der Querskulptur eine Netzzeichnung („Retikulation“). Dies ist der Fall gerade beim Genotyp. Das Innere ist noch wenig bekannt. Das Wesentliche ist, dass der Schlosszahn einfach und mit den Crura nicht verwachsen ist. Sein Durchschnitt und Bau gleicht jenem der *Leptelloidea* und *Leptestia*.

In diese Gattung gehören mit Sicherheit die folgenden Arten: 1) *Pl. planissimus* Pander, 2) *Pl. crassus* Pander (Synonym? von *planissimus*) — beide aus C₁ des Ostbaltikums — und 3) *Plectambonites radiatus* (Schmidt) aus C₁—C₃ Estlands. In allen übrigen Fällen, wo der Gattungsname „*Plectambonites*“ vorkommt, handelt es sich um Homonyme.

Plectambonites ist sehr nahe mit *Leptestia* verwandt und steht durch diese mit *Leptelloidea* in Verbindung. Für die Unterscheidung genügt, dass die beiden letztgenannten Gattungen äusserlich ohne Knie sind und stets gebogene oder eingekrümmte Areas besitzen.

Der Unterschied von *Leptella* besteht nur darin, dass bei dieser das Knie und die Querstreifung fehlt.

26. *Plectambonites radiatus* (Fr. Schmidt).

Taf. VII, Fig. 82, 83.

1858. Fr. Schmidt, *Strophomena radiata* „Untersuchungen über die silurische Formation von Estland, Nord-Livland und Ösel“. Seite 215. „Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands“, Dorpat.

1908. Fr. Schmidt, *Plectambonites radiata* Schmidt „Beitrag zur Kenntnis der ostbaltischen, vorzüglich untersilurischen Brachiopoden der Gattungen *Plectambonites* Pander, *Leptaena* Dalman und *Strophomena* Blainv. (Vorläufige Mitteilung).“ Bulletin de l'Acad. des Sciences de St.-Petersbourg.

Originalbeschreibung: „Von halbkreisförmigem Umriss; Schlossrand etwa 1 Zoll lang; Schale am Stirnrande gekniet nach der Dorsalseite (nach Davidson) zu. Bauchschale flach, mit einem feinen Loch im Schnabel; Rückenschale etwas konkav. Die beiden Areae bilden einen stumpfen Winkel miteinander; die der Ventralschale grösser; ihre dreieckige Öffnung nach oben zu von einem Pseudodeltidium geschlossen, nach unten von einem zahnartigen Fortsatz der Dorsalschale ausgefüllt, die Öffnung der

letzteren ganz geschlossen. Oberfläche der Ventralschale mit 12—14 starken Längsrippen versehen; ausserdem beide Schalen von feinen Anwachsstreifen bedeckt. In der Nähe des Schlossrandes seitlich einige Querrunzeln (1). Erras“. An Abbildungen ist nichts beigefügt und es fehlen auch nähere Hinweise auf einen Typus. Nach der Lokalität zu urteilen, handelt es sich um die $C_{1\delta}$ -oder die untere $C_{2\alpha}$ -Schicht.

Lectotyp: Taf. VII, Fig. 82, eine ganze Schale aus den Samml. der Naturforscherges. bei der Univers. Tartu. Sie ist von Fr. Schmidt in „Erras“ (Ärra) gefunden worden und wurde offenbar, neben anderen, bei der Aufstellung der Art benutzt.

Beschreibung des Typus. Die Schmidt'sche Charakteristik stimmt im allgemeinen ganz gut. Nur scheint der Schnabel undurchbohrt zu sein und der Umriss ist nicht ein Halbkreis, da die Länge mehr als die halbe Breite ausmacht. Die Längsrippen sind sehr erhaben und geben der Schale ein welliges Aussehn. Die Querstriche („Anwachsstreifen“) stehen ziemlich dicht nebeneinander. Keine Spur einer feineren Radialstreifung ist vorhanden. Das Knie ist abgerundet und die Scheibe beider Klappen flach. Die beiden Areas sind ganz ungebogen, der Area-winkel liegt in der Nähe von 130° . Die beiden Areas sind auffallend gross, die brachiale ist nur etwas niedriger als die Pedikelarea. Die Basis des Schlossfortsatzes springt stark hervor.

Dimensionen: Breite am Schlossrande 25 mm (= 1 Zoll); Dicke 5 mm; Länge der Scheibe 12 mm (ihre Breite gleicht der Areabreite, daher ist die Scheibe fast ein Halbkreis).

Fig. 83, eine isolierte, von Fr. Schmidt bei Erras gefundene und von ihm präparierte Brachialklappe. Äusserlich ganz wie der Typus, nur scheint der Kniewinkel etwas kleiner zu sein. Innerlich ist von Muskelnarben und desgl. nichts erhalten. Der Schlossfortsatz erhebt sich senkrecht zur Area und ist etwa von derselben Gestalt wie bei *Leptelloidea leptelloides* (Textabb. 13, II), ist aber hinten wie bei *Leptestia* deutlich gekielt. Die Kniefalte im Inneren ist enorm entwickelt und der herabgebogene Rand sehr verdickt (gerontische Erscheinung). Die Kniefalte springt in der Mittellinie etwas nach hinten zurück, wodurch die Innenscheibe eine spitze Einbuchtung erhält, wie es auch bei den übrigen Plectambonitinen in noch höherem Grade der Fall ist. Eine so hohe Kniefalte ist bei keiner anderen Gattung der *Strophomenacea* wiederzufinden.

Unterschiede von anderen Arten. Es kommen nur die *planissima* und *crassa* Pander in Betracht. Die beiden sind bedeutend kleiner und bei den beiden ist die Brachialarea relativ kürzer. Die Skulptur von *crassa* ist unbekannt. Bei *planissima* ist eine feine Längsstreifung vorhanden, welche bei *radiata* fehlt.

Gen. *Leptestia* Bekker.

Diese Gattung ist von H. Bekker (14) auf Grund einer Art aus den C₂-Schichten aufgestellt worden, welche *musculosa* benannt wurde. An der Selbständigkeit der Gattung ist kein Zweifel, die Art *musculosa* könnte aber ein Synonym älterer Arten sein, wie es aus dem weiteren hervorgeht.

Genotypus: *Leptestia musculosa* H. Bekker.

Zu dieser Gattung müssen zweifellos die beiden Pander'schen Arten „*Plectambonites lata*“ und „*transversa*“ gerechnet werden. Die Beschreibung bei Pander (11) ist ungenügend, weil die Skulptur nicht berücksichtigt ist, und daher ist es jetzt hoffnungslos, diese Arten voneinander zu trennen.

Verneuil (12) vereinigt die beiden zu einer Art *transversa* und gibt dabei an, dass diese fein quer gestreift sei („Les larges intervalles sont ornés de stries transverses, fines, serrées et visibles seulement à la loupe“). In seinen Abbildungen erscheinen verschiedene Gestalten, von fast rechtwinkligen bis zu dreieckigen, — es sollen nur verschiedene Lebensalter derselben Art sein.

In den Sammlungen des Geol. Museums der Univ. Tartu sind mehrere Leptestien aus Pawlowsk, Dubowiki usw. vorhanden, welche alle Verneuil zufolge als „*Leptaena transversa*“ bezeichnet sind.

Es ergibt sich dabei, dass die *transversa* tatsächlich keine homogene Art ist, wie es Verneuil (12) meint, sondern es liegen wenigstens drei Arten vor. Zwei von diesen haben die Querstreifung, die dritte aber ähnelt in der Skulptur der *musculosa* Bekker. Da Pander (11) bei seinen Arten *lata* und *transversa* nichts von einer Querskulptur sagt, so konnten seine Exemplare mit der *musculosa* identisch sein.

Das obenerwähnte Vergleichsmaterial war auch H. Bekker bekannt, wobei er alle Stücke einfach als *Leptestia musculosa* bezeichnete („Since my return to Estonia I have found additional examples of the same species and of another species' of the same

genus among the collections of the Tartu (Dorpat) Museum, which were removed into Russia during the war, and have now been returned“). Und zu „species“ lautet die Fussnote: „labelled in the collections *Leptaena transversalis* (Wahlenb.)“. Irgendwelche Auseinandersetzungen mit Pander (11) und Verneuil (12) fehlen bei Bekker ganz.

In diesem Falle ist es also ganz unmöglich die Pander'schen Arten neu zu errichten, und wir müssen uns an Verneuil (12) halten und als Lectotyp von *transversa* Pander das Taf. XV, Fig. 4 abc abgebildete Exemplar betrachten.

Die zweite Art ist dann *musculosa* Bekker, die ebenfalls sowohl bei Pander als auch bei Verneuil nicht mit Sicherheit zu erkennen ist.

Die dritte Art (Skulptur wie *transversa* apud Verneuil, die Schale aber bedeutend breiter, mit gewölbter und stark angeschwollener, kurzer, ganz undeutlich begrenzter Scheibe) ist noch unbenannt. Sie ist auch in Estland in C₁ vorhanden.

Die vierte, unter *diaphanes* weiter unten beschriebene neue Art aus C_{2β} lehnt sich an die *musculosa* an.

Alle diese Formen können in zwei Gruppen eingeteilt werden: die erste, *Leptestia* (s. str.) mit *musculosa* als Typus, und die zweite, welche die quergestreiften Arten umfasst. Diese haben wir als besondere Untergattung *Leptoptilum* ausgeschieden.

Begriff der Gattung *Leptestia*: Äusserlich stark und rafinesquinenartig gewölbt, ohne jegliche Andeutung eines Knies. Dagegen führt die Innenseite der Brachialklappe ein Knie mit einer abgerundeten Kniekante. Pedikelarea stets gebogen oder eingekrümmt, Δ-Öffnung äusserst schmal und durch eine Platte verdeckt. Die Δ-Öffnung der brachialen Klappe durch die Basis des einfachen aufrechten Schlosszahns ganz ausgefüllt. Die Skulptur besteht aus zahlreichen Strahlstreifen mit feinen Strahlen in den Zwischenräumen. Die Querskulptur ist sehr fein und wellig und bildet, mit den feinen Längsstreifen kombiniert, eine nur unter der Lupe sichtbare chagrinentartige Zeichnung (also keine Querstriche!). Im Inneren der Pedikelklappe sind die Muskelnarben seitlich durch Zahnstützen begrenzt, dabei tief gelegen. Die Hauptgefässbogen sind ausserordentlich stark, die von ihnen umgrenzte zweilappige Innenscheibe ist rauh gestreift und trägt die Abdrücke der Handspiralen.

Die Innenseite der Brachialklappe ist, wie es schon erwähnt

wurde, mit einem Knie versehen, und die dadurch entstandene Scheibe wird durch ein mächtiges nach vorne ansteigendes Septum in zwei symmetrische radialgestreifte Lappen zerlegt.

Die Muskelnarben der Brachialklappe sind seitlich durch schuppenartige oder federförmige Leisten umgrenzt. Die Crura sind deutlich vom Schlossfortsatz abgesondert und seitlich abgeplattet.

Leptestia unterscheidet sich von *Plectambonites* durch die gekrümmte Area, durch das Fehlen eines äusserlichen Knies, durch feinere Streifung und durch das Fehlen der Querstriche (dies letztere nur bei *Leptestia* (s. str.)).

Von *Leptelloidea* unterscheidet sich *Leptestia* durch das Fehlen einer am Knie unterhöhlten Scheibe (weiteres unter *Leptelloidea*).

Unterschiede gegen *Leptoptilum* bestehen im Auftreten der plectambonitenartigen Querstriche bei dieser letzteren.

Vorkommen der Gattung: C_1 — C_3 von Ostbaltikum und Caradoc von Irland (*Strophomena jukesii* Davidson).

27. *Leptestia (Leptestia) musculosa* H. Bekker.

Taf. VI, Fig. 75, 76; Taf. VII, Fig. 77, 78.

1922. *Leptestia musculosa* H. Bekker „A New Brachiopod (*Leptestia*) from the Kuckers stage in Estonia“, Geological Magazine, vol. LIX, p. 361—5.

1928. *Leptestia musculosa* H. Bekker, apud O. Th. Jones „*Plectambonites* and Some Allied Genera“, Mem. of the Geol. Survey of Great Britain, vol. 15, p. 383.

Nomenklatorische Vorbemerkung. Die *Strophomena jukesii* Davidson¹⁾ aus dem Caradoc Irlands hat die Priorität vor *musculosa* Bekker, und daher muss diese Art *jukesii* heissen. Da aber die Skulptur der *jukesii* und ihre Wölbung nicht genügend bekannt sind und die Brachialklappe noch ganz fehlt, so ist auch ein genauer Vergleich eben nicht möglich. Solange die Identität in dieser Hinsicht nicht festgestellt ist, müssen die beiden als selbständige Arten betrachtet werden. Der Vergleich von *jukesii* mit *musculosa* folgt weiter unten.

Auch die Identität der *musculosa* Bekker mit der *transversa* Pander (apud Verneuil, pars) ist nicht ausgeschlossen.

1) 1871. *Strophomena Jukesii* Davidson „British Fossil Brachiopoda“, S. 296, Taf. XXXVII, Fig. 23—26.

1892. *Rafinesquina Jukesii* (Davidson), Hall & Clarke „Genera of Palaeozoic Brachiopoda I“, S. 281—283, Textfig. 19, 20 (nach Davidson).

Holotyp von *Leptestia musculosa* ist die bei H. Bekker 1922 abgebildete (S. 302, Fig. 1) Brachialklappe. Diese und die Pedikelklappe (Fig. 3) liegen auch uns vor. Ausserdem sind die bei uns auf Taf. VI abgebildeten Exemplare Fig. 75 und 76, Sammlung des Geol. Museums zu Tartu, Koll. Fr. Schmidt, aus C_{2a} von Ärra (= Erras), ebenfalls von H. Bekker benutzt und von ihm als Paratypen bezeichnet worden.

Bemerkungen zu den Abbildungen bei H. Bekker. Der Typus ist etwas zu rektangulär gezeichnet; der Vorderrand ist in Wirklichkeit gleichmässig abgerundet; der Schlosszahn ist so kurz, weil seine obere Hälfte abgebrochen ist. Die Pedikelklappe bei Bekker (Abb. 3), offenbar ein „Cotyp“, ist genau wiedergegeben, nur sind hier nicht eingezeichnet die wunderschön ausgebildeten Abdrücke der Armspirale, etwa wie bei unserer Fig. 76 oder noch besser. Die (Abb. 4) von H. Bekker wiedergegebene Punkt-skulptur gehört nicht der Oberfläche, sondern einer Innenschicht eines dritten, nicht abgebildeten Exemplares an.

Beschreibung der isolierten ganzen Schale Fig. 75. Umriss querelliptisch, Ecken abgebrochen, Wölbung gleichmässig und sehr stark. Pedikelarea vertikal gestreift, von zeltartigem Grundriss und gebogen, Schnabel nicht eingekrümmt. 4-Öffnung durch eine sehr schmale konvexe Platte verdeckt. Die Skulptur besteht aus zahlreichen (am Rande ca 30) Längsstreifen, deren Zahl sich durch Einschaltung vermehrt. Dazwischen liegen äusserst feine Strahlen, etwa 15—20 auf einen mm. Ganz besonders fein ist auch die wellig verlaufende, unter der Lupe sichtbare runzelartige Querstreifung, besonders schön in der Umbonalregion der Brachialklappe erhalten. Der Schale fehlt die Pedikelöffnung.

Fig. 76, eine allseitig freie Pedikelklappe. Die Umrisse sind ebenfalls wie bei Fig. 75 querelliptisch, auch gewölbt, ist die Klappe in derselben Art und Weise. Das Innere ist gut ausgebildet. Die Muskelnarben sind querelliptisch und tief eingesenkt. Die einzelnen Narben sind deutlich differenziert, ganz wie beim Holotypus (vergl. H. Bekker 1922). An den Vorderspitzen der Schliessmuskeln (seitlich, an den Zahnstützen) entspringen die peripheren Hauptgefässbogen, welche zusammen eine zweilappige Innenscheibe umgrenzen. Diese Lappen tragen die Abdrücke der Handspiralen und sind dabei deutlich gestreift. Am Aussenrande der peripheren Hauptgefässbogen entspringen dichotomisch verzweigte radiale Gefässkanäle. Die Schlossregion ist schlecht erhalten.

Ergänzendes über den Bau der Pedikelklappe, nach einigen nicht abgebildeten Exemplaren. In der Mittellinie zwischen den Hauptgefäßbogen kann sich ein mehr oder weniger starkes Septum erheben. Auch dieses ist dann längsgestreift. Diese Streifung des Inneren ist nur selten regelmässig, — öfter ist sie durch radial angeordnete Schüppchen, Leisten und Rillen ersetzt, wodurch das Innere ein sehr rauhes Aussehn erhält.

Die Zähne sind kurz und stumpf und sind, entsprechend der äusserst schmalen Δ -Öffnung, an deren Rande sie stehen, sehr eng aneinander gerückt. Die Zahnstützen sind mächtig und schmelzen mit der Umrandung der Muskelnarben zusammen. An der Innenseite der Zahnstützen befindet sich je eine Gleitfläche für die Crura.

Brachialklappe Fig. 77, Kohtla, C₂, Koll. des Geol. Mus. zu Tartu, ein Geschenk des Herrn K. Luts, gleicht in allen Einzelheiten dem Bekker'schen Holotypus, ist nur etwas besser erhalten. Der Umriss ist nicht (auch nicht beim Typus) subquadratisch oder rechtwinklig, sondern fast halbkreisförmig. Äusserlich ist die Schale ohne Knie, im Innern ist die Kniefalte gut ausgebildet, wodurch die Schale am Knie beträchtlich verdickt wird. An der Aussenseite der Scheibe und besonders am Knie finden sich schwache konzentrische Verstärkungsrunzeln. Die Area ist sehr flach, dreieckig und dem Stirnsaum parallel gestellt. Die Δ -Öffnung ist ganz vom Schlossfortsatz ausgefüllt. Der Schlosszahn ist einfach, vorne und hinten (hier bis zum Nabel) gekielt, etwa wie es auf Textabb. 13, I dargestellt ist. Seitlich, dicht am Schlossfortsatz, befinden sich die sehr nahe aneinander gerückten und nur durch diesen Fortsatz getrennten Zahngruben. Dann folgen die kurzen, um ca 80° divergierenden, seitlich abgeplatteten Crura. Das Feld zwischen den Crura ist etwas erhöht, und hier entspringt das Medianseptum. Anfangs niedrig, wächst es nach vorne zu einem mächtigen Grat an und wird durch das Knie ziemlich flach abgeschnitten. Die Scheibe erhält dadurch eine eingebuchtete Ecke.

Die Muskelnarben sind seitlich durch Leisten gut begrenzt und erstrecken sich über die halbe Scheibenlänge hinaus. Das hintere Muskelnarbenpaar ist auffallend kurz, fast punktförmig und liegt dicht vor den Crura. Die vorderen Narben sind dagegen bedeutend länger und werden von den hinteren durch einen flachen Querwall abgetrennt. An den Vorderenden der Muskel-

narben entspringen bogige Gefässkanäle, die sich aber am Knie-
 rande bald verlieren. Die beiden seitlichen Lappen der Scheibe
 sind strahlig gestreift, die Streifen sind nicht sehr regelmässig
 und können regellos abwechselnd gröber und feiner sein. Am
 Knie-
 rande werden die feinen Streifen durch perlschnurartige
 Höckerreihen abgelöst. Der ganze Randsaum trägt parallel geord-
 nete, sich dichotomisch verzweigende Gefässkanäle, welche am
 Knie-
 rande an den obenerwähnten bogigen peripheren Gefäss-
 spuren entspringen.

Fig. 78 ist eine Brachialklappe, ebenfalls aus Kohtla, C₂.
 Sie unterscheidet sich vom Typus und von Fig. 77 durch die
 abgekürzten Muskelnarben, und ist in dieser Hinsicht nur ein
 Einzelfall. Das Gefässsystem ist hier noch besser erhalten als bei
 Fig. 77. Im Gebiete seitlich von den Crura entspringen deutliche
 verzweigte Gefässwülste, von denen dann die strahligen Streifen
 der Scheibenlappen ihren Anfang nehmen. Der Scheibenrand
 am Knie ist durch ein feingestreiftes Band gekennzeichnet. Auch
 die Gefässkanäle des Randes sind besonders deutlich. Die Aus-
 sennseite ist etwas verwittert, und man kann die radialen Punkt-
 reihen der Innenschichten der Schale gut erkennen.

Dimensionen von *Leptestia musculosa*.

Nr.	Breite der Area	Grösste Breite	Länge der Scheibe	Wölbung	Winkel am Knie	Schalenlän- ge (Projekt.)	Lokalität und Horizont
75	20	27	10	9	ca 100°	18	C ₂ α, Ärra
76	18	27	—	9	—	18	(Erras)
77	20	25	12	8	ca 105°	16	
78	21	24	12	8	110°	17	C ₂ , Kohtla

Vorkommen: C_{1δ}—C_{2β}, vorwiegend im Kukersitgebiete.
 Die Art ist selten. Brachialklappen findet man häufiger als Pedikel-
 klappen (etwa 10 auf 3), was vielleicht mit der Pedikellosigkeit
 und der dadurch bedingten Befestigung an das Substrat irgendwie
 in Zusammenhang steht.

Verwandschaft und Unterschiede sind bei den
 zwei folgenden Arten beschrieben. Von besonderem Wert sind die
 Beziehungen zu der *Strophomena jukesii* Davidson (28). Es sind
 keine sicheren Unterschiede zwischen beiden Formen festzustellen,
 ausgenommen die bessere Erhaltung der irländischen Exemplare,
 die auffallenderweise nur durch Pedikelklappen vertreten sind.

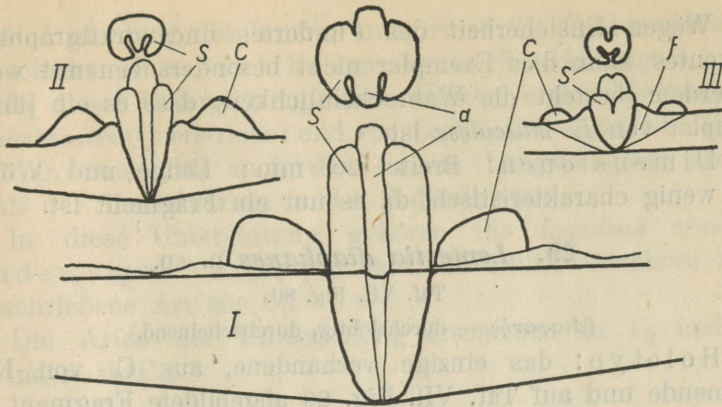


Abb. 13. Ansichten der Brachialarea von *Leptestia musculosa* (I), *Leptelloidea leptelloides* (II) und *Leptelloidea musca* (III) von hinten, alle in gleichem Masse vergrößert. a — Mittelkörper (Kiel) des Schlosszahnes; s — Seitenlappen des Schlosszahnes; c — Crura; f — Depression der Area, wahrscheinlich die Wachstumspur der Zahngruben und der Crura. Zu beachten sind die verschiedenen und doch nach ein und demselben Prinzip gebauten Durchschnitte der Schlossfortsätze, deren lappige Form eine besondere Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Einwirkungen verursachte.

28. *Leptestia* cf. *musculosa* Bekker.

Taf. VII, Fig. 79.

1922. *Leptestia* sp. H. Bekker „A New Brachiopod (*Leptestia*) from the Kuckers Stage in Estonia“, Geol. Mag., vol. LIX, p. 361—5, Fig. 5.

Das abgebildete Exemplar (Koll. Fr. Schmidt) ist auch bei H. Bekker abgebildet. Nach Bekker soll die Lokalität Wesenberg sein, doch eher ist es, wie bei Fig. 75 und 76, Erras (Ärra), $C_{1\delta}$ oder C_{2a} .

Mit *Leptestia musculosa* stimmt dieses Exemplar in der Skulptur vollständig überein. Die von Bekker angegebene Punctuation gehört auch hier nicht der Oberfläche, sondern einer Innenschicht an.

Die Unterschiede bestehen hauptsächlich im Innenbau der Pedikelklappe. Die Muskelnarben sind hier relativ grösser, breiter und länger und bilden keine besondere umbonale Vertiefung. Die peripheren Hauptgefässbögen sind in der Mittellinie zu einem Septum verschmolzen. Die Radialstreifung ist feiner und nicht so rauh. Die Abdrücke der Armspiralen sind nur schwach entwickelt. Der Schnabel ist etwas eingekrümmt. Die Zähne sind kurz und stumpf, die Area vertikal gestreift.

Wegen Unsicherheit des Fundortes und stratigraphischen Horizontes kann dies Exemplar nicht besonders benannt werden. Ausserdem besteht die Wahrscheinlichkeit, dass es ein jüngeres Exemplar von *L. musculosa* ist.

Dimensionen: Breite 20 mm; Länge und Wölbung sind wenig charakteristisch, da es nur ein Fragment ist.

29. *Leptestia diaphanes* n. sp.

Taf. VII, Fig. 80.

(*Διαφανής* — durchsichtig, durchscheinend.)

Holotyp: das einzige vorhandene, aus C_2 von Kohtla stammende und auf Taf. VII, Fig. 80 abgebildete Fragment einer Pedikelklappe.

Unterschiede von *L. musculosa*: Die Skulptur besteht aus wenigen weitstehenden Rippen mit undeutlichen radialen feinen Streifen in den Sektoren. Die Querskulptur wie bei *musculosa*, aber recht undeutlich. Die Schale ist durchscheinend-dünn, so dass auch die innere Punktierung hindurchscheint. Die Schale ist auch bedeutend flacher, als die entsprechende Partie von *musculosa*. Innerlich sind die Unterschiede nicht weniger markant. Die Zähne sind schärfer, und an ihrer Innenseite bemerkt man die wohlentwickelte Gelenkfacette der Crura. Die Muskelnarben sind nur seitlich durch die vorspringenden Zahnstützen begrenzt, wodurch ein regelrechtes offenes Spondylium entsteht. Die (auf dem Bilde nicht hervortretenden) peripheren Hauptgefässbögen stehen in der Mittellinie sehr weit voneinander entfernt und sind sehr undeutlich. Die innere radiale Streifung ist sehr fein und entspringt an der Aussenseite der Zahnstützen.

Unsere *diaphanes* ähnelt im Innenbau der folgenden *L. (Leptoptilum) Bekkeri*, unterscheidet sich aber durch die Skulptur. Daher kann sie als ein Zwischenglied der beiden Untergattungen (*Leptestia* s. str. und *Leptoptilum*) betrachtet werden. Gewisse Beziehungen (Streifung der Innenseite) sind auch mit der *Leptelloidea leptelloides* vorhanden.

Subgenus *Leptoptilum* nov.

(*Πτελον* — Flügel, *λεπτός* — zart.)

Subgenotyp: *Leptestia (Leptoptilum) Bekkeri* n. sp.

Diese Untergattung unterscheidet sich von *Leptestia* s. str. durch das Auftreten von Querstrichen in der Skulptur, durch

zartere Ausbildung des Inneren und durch das Fehlen eines ausgesprochenen Knies (auch im Inneren der Brachialklappe).

In dieser Untergattung sind vereinigt einige Merkmale von *Plectambonites* (Querstriche) und von *Leptelloidea leptelloides* (Innenstreifung, zum Teil auch die äussere Längsskulptur und die Gestalt der Muskelnarben in der Pedikelklappe).

In diese Untergattung gehören die *Leptaena transversa* (Pander, apud Verneuil) und die früher erwähnte zweite unbeschriebene Art aus C_1 .

Die Arten der Untergattung erscheinen in C_1 und verschwinden in $C_{2\beta}$.

30. *Leptestia (Leptoptilum) Bekkeri* n. sp.

Taf. VII, Fig. 81.

Holotyp: Taf. VII, Fig. 81 abgebildetes Fragment einer Pedikelklappe aus Kohtla, $C_{2\beta}$, Koll. H. Bekker. Da die Länge der halben Breite gleich ist, so ist der Umriss fast ein Halbkreis. Der Schlossrand ist an den Ecken spitz ausgezogen. Die Area liegt fast in der Schalenebene und ist, wie gewöhnlich, gebogen. Sie ist relativ niedrig. Die sehr schmale Δ -Spalte wird von einer konvexen Platte verdeckt.

Die Skulptur besteht aus relativ starken Längsrippen, deren Zahl durch Einschaltung zonenartig zunimmt. Am Nabel sind etwa 6, am Rande ca 30 dieser Rippen vorhanden. Eine feinere Radialstreifung ist kaum zu unterscheiden. Die Zwischenräume der Hauptrippen tragen feine Querstriche, die an Deutlichkeit zum Stirnrande hin zunehmen und sogar zu „*corrugatella*-artigen“ schwachen Querrunzeln anschwellen.

Die Muskelnarben sind sehr breit, relativ kurz, vorne zugespitzt und erinnern deshalb einigermassen an die *Leptelloidea leptelloides*. Die Zähne sind horizontal zur Area gestellt, die Zahnstützen sind kurz und divergieren bedeutend. Die Innenseite ist schön radial gestreift, die Streifen entspringen an der Basis der Zahnstützen. Vorne ist das gestreifte Gebiet scharf abgeschnitten, und an dieser Grenze verlaufen die undeutlichen peripheren Hauptgefässbögen.

Das Innere der Brachialklappe, nach einem aus Ärra (Erras) aus $C_{1\delta}$ — $C_{2\alpha}$ stammendem Fragment (Typoid Nr. 285), besitzt ein sehr abgerundetes Knie, wobei der herabgebogene Rand in

schönster Weise die radialen, sich dichotomisch teilenden Gefässkanäle zeigt. Diese Kanäle reichen über das Knie hinauf bis zu den Muskelnarben. Die Muskelnarben werden in der Mitte durch eine breite, flache Erhöhung getrennt und sind auch selber als kleine plattformartige Erhöhungen ausgebildet. Die Muskelnarben erinnern ihrer Gestalt nach sehr an *Leptelloidea musca* n. oder *scissa*, doch sind sie ganz flach und nicht unterhöhlt.

Der Umriss der Schale ist ebenfalls ein Halbkreis und die Ecken spitz flügelartig ausgezogen.

Unterschiede von *L. transversa* [Pander apud Verneuil (12)]. Die *transversa* besitzt eine sehr feine und regelmässige Querstreifung, weist äusserlich ein stärkeres Knie auf, der Umriss ist mehr rechtwinklig und der Winkel an den Ecken ist fast gleich 90°. Unsere Art ist offenbar aus der *transversa* hervorgegangen, und zwar scheint sie schon neben der *transversa* in C₁ von Ingermanland aufzutreten, aber mit einer feineren Querzeichnung.

Gen. *Leptelloidea* Jones.

Diese Gattung ist auf Grund des *Plectambonites schmidti* (Lindström) var. *leptelloides* Bekker (18) aufgestellt worden und zerfällt nach Jones (3) in drei Gruppen: 1) *llandeiloensis*-Gruppe, wohin auch der Genotypus gestellt wird (diese Gruppe müsste also eigentlich die *leptelloides*-Gruppe heissen), 2) *grayae*-Gruppe und 3) *ruralis*-Gruppe, wobei die Skulptur die wichtigsten Klassifikationsmerkmale liefert.

Nun ist zu bemerken, dass innerhalb der ersten Gruppe grosse Unterschiede im Innenbau bestehen, indem zu ihr einerseits die *leptelloidea*, andererseits die *scissa* und *segmentum* gestellt werden kann. Bei *leptelloides* ist die Scheibe fast ganz wie bei der *Leptella sordida* (Billings) ausgebildet; bei den anderen aber, auch bei unserer neuen Art *musca*, besteht die Scheibe aus zwei Flügeln. Die Muskelnarben sind dagegen im ersteren Falle undeutlich abgesondert, im letzteren aber als die flügelartige Plattform der Scheibe aufgebaut. Aus denselben Gründen würde auch die *L. grayae* mit *leptelloides* in eine und dieselbe Gruppe gehören. Die Unterschiede beider Gruppen sind dann ziemlich tief, fast von generischer Grössenordnung. Diese Gruppierung hat den Vorteil, dass die erste, echte *leptelloides*-

Gruppe sich sehr eng an die *Leptestia* anschliesst, die zweite aber (*scissa*, *segmentum* und *musca*) weit entfernt stehen würde und daher eine selbständige Gattung darstellen könnte. Ausserdem: falls bei *Leptella sordida* der einfache Schlossfortsatz nachgewiesen wird, und er wird sicherlich einmal gefunden¹⁾, — dann entsteht die Frage, ob *Leptelloidea leptelloides* nicht zu *Leptella* gerechnet werden muss?

Damit sind hier nur einige Probleme aufgestellt, deren Lösung ein vollständigeres und reicheres Material ermöglichen wird. Andererseits kann der von Jones eingenommene Standpunkt auf Grund des Angeführten vorläufig nicht abgelehnt werden, und wir wollen deshalb seinen Begriffen und seiner Nomenklatur möglichst treu folgen.

Unterschiede und Beziehungen der *Leptelloidea leptelloides* gegenüber verwandten Gattungen. Von *Leptella* ist der einzige Gattungsunterschied der einfache Schlosszahn, sonst ist die Übereinstimmung überraschend gross¹⁾. Von *Plectambonites* liegt unsere Gattung weit entfernt, indem sie gebogene Area, Schale ohne Knie, unterhöhlte Brachialscheibe und sehr abweichende Skulptur besitzt. Von *Leptestia* sind die Unterschiede weniger tief. Die Area ist bei den beiden ganz gleich gebaut, auch die Skulptur hat eine gewisse Ähnlichkeit. Das Innere der *Leptelloidea*, besonders die Hauptgefässe, ist schwächer markiert, der Plan stimmt aber überein. In der Brachialklappe ist nur der unterhöhlte Rand der Scheibe von *leptelloides* von Wichtigkeit, die übrigen Merkmale (Gestalt der Crura, der Muskelnarben) haben eine mehr spezifische Bedeutung. Dies alles gilt bezüglich der typischen Art. Die anderen aber (*musca* usw.) unterscheiden sich von *Leptestia* dermassen durch ihre flügelartigen Muskelnarben, dass kein Zweifel an der Unabhängigkeit dieser Gruppe gegenüber den übrigen Gattungen entstehen kann.

Gruppe der *L. leptelloides*.

31. *Leptelloidea leptelloides* (B e k e r).

Taf. VII, Fig. 84—90; Taf. VIII, Fig. 91—94; Taf. XXI, Fig. 273; Textabb. 14—16.

1921. *Plectambonites schmidti* Törnquist var. *leptelloides* H. Bekker „The Kuckers stage of the Ordovician rocks of NE Estonia“, Acta et Comm. Univ. Dorpatensis A II 1, S. 68; Taf. III, Fig. 16; Taf. IV, Fig. 12; Taf. V, Fig. 9—13.

¹⁾ Vergl. Fussnote S. 59.

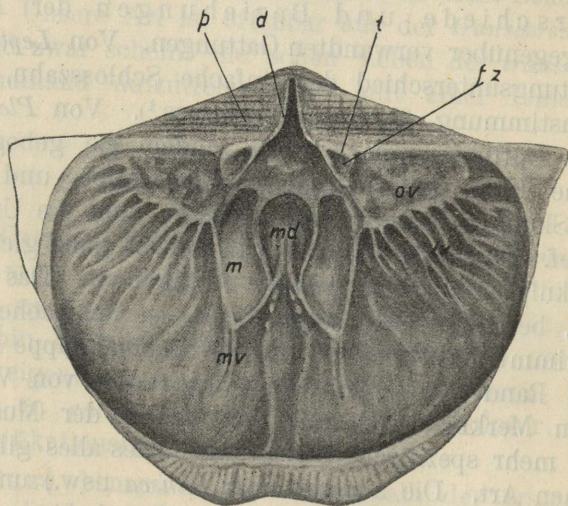
1922. *Plectamb. leptelloides* Bekker, Jones apud H. Bekker „A New Brachiopod etc.“, Geol. Magazine, vol. LIX, p. 361—5, Fussnote 3 auf p. 364.

1928. *Leptelloidea leptelloides* (H. Bekker), O. T. Jones „*Plectambonites* and some allied genera“, Mem. of the Geol. Survey of Great Britain, vol. I, part 5, p. 475; Pl. XXIV, Fig. 26; Pl. XXV, Fig. 1.2.

Holotyp: bei H. Bekker 1921, auf Taf. V, Fig. 9—10 abgebildetes ganzes Exemplar aus Kohtla, C₂.

Von unseren Exemplaren gleichen dem Holotypus vollständig Fig. 91 und 87 und den Umrissen nach die Brachialklappe Fig. 89.

In der Aussengestalt ist die Art ziemlich polymorph, und dies gilt auch bezüglich des Inneren der Pedikelklappe. Die Unterschiede beruhen teilweise auf dem verschiedenen Lebensalter,



Delin. stud. nat. Juta Rebane.

Abb. 14. *Leptelloidea leptelloides* (Bekker), Innenseite der Pedikelklappe (Taf. XXI, Fig. 273; Nr. 274, 275); Kohtla, C₂. p — Pedikelarea; t — Schlosszahn; fz — Gelenkgrube der Crura; d — erhabener Rand der Δ -Öffnung; m — Schliessmuskelnarbe; md — Narbe des Öffners; ov — Abdruck der Ovariums (?); mv — Mittelzweig der peripheren Hauptgefässkanäle. Ausserdem sind vorhanden, aber nicht speziell bezeichnet, die sich an die Ovarien (?) anschliessenden radialen Gefässstreifen und in der Mittellinie zwei schwache Längskanäle, welche bei der Narbe des Öffners (md) entspringen. Die Muskelnarben scheinen nach vorne gerückt zu sein, weil die Zeichnung nicht bei horizontalem Schalenrande, sondern schräg gemacht worden ist. In horizontaler Lage sind die Muskelnarben fast ganz von der Area verdeckt. Der Vorderrand liegt in der Zeichnung höher als die Area.

teilweise auf mehr oder weniger stark ausgebildeten individuellen Variationen.

Alle abgebildeten Exemplare stammen aus Kohtla, C₂.

Taf. VII, Fig. 87, eine allseitig freigelegte Pedikelklappe. Umriss fast dreieckig, grösste Breite an der Schlosslinie. Ecken spitz, etwas ausgezogen und abgeplattet. Nabel wenig vorspringend. Die Wölbung ist ziemlich gleichmässig und kulminiert in der Schalenmitte. Die Area liegt in der Schalenebene, ist längs- und quergestreift und gebogen. Die Δ -Öffnung ist schmal, mit nach innen konvexen Schenkeln und zeigt einen erhabenen Rand. Die Skulptur besteht aus steilen erhabenen Rippen (ca 16 am Rande und 10 am Nabel), deren Zahl durch Einschaltung wächst. Die Zwischenräume tragen sehr feine regelmässige Radialstreifen, etwa 10 zwischen zwei Rippen am Rande und ca 8 auf einem mm. Die an den Ecken befindliche Gesteinsmasse ist die von Kutorga (29) beschriebene „Manchettenbildung“. Das Innere ist etwa wie in der Textabb. 14 entwickelt. Ausser der Längsstreifung tritt noch zwischen den Hauptstrahlen eine schwache Querrunzelung hervor.

Taf. VIII, Fig. 91 stimmt ganz mit dem Typus überein. Besonders tritt in der Abbildung hervor die gebogene Pedikelarea mit dem etwas eingekrümmten Schnabel. Die Brachialarea ist dagegen nicht konkav, sondern etwas konvex. In der Skulptur weicht dieses Exemplar von Fig. 87 durch grössere Hauptstrahlenszahl (28 am Rande) ab. Die Querrunzelung ist deutlich vorhanden.

Taf. VII, Fig. 86 ist ein relativ flaches Exemplar mit rundlichem Rande, also noch ziemlich jung. Fast die ganze Schale ist mit der sonderbaren Kutorga'schen (29) „Manchette“ bedeckt, die wahrscheinlich eine pathologische Erscheinung darstellt. Sie kommt bei verschiedenen Arten und Gattungen vor und kann also nicht ein systematisches Merkmal bilden. Die Streifung und die Zuwachslamellen sind undeutlich auch an der „Manchette“ zu erkennen.

Taf. VII, Fig. 88 ist eine ziemlich abweichende Pedikelklappe von gerontischem Alter. Es ist dies das grösste vorhandene Exemplar dieser Art überhaupt. Der Umriss ist breit abgerundet, und nach der stark abgesetzten Zuwachslamelle zu urteilen, war diese Schale in der Jugend noch breiter und kürzer. Die Zuwachslamelle ist deshalb so stark ausgebildet, weil wir an ihrem Rande eine alte „Manchette“ finden, die sich nicht mehr auf die folgende Randlamelle ausbreitet. Die Skulptur ist recht typisch, nur ist die Querrunzelung noch undeutlicher als vorher. Die Area ist von

gewöhnlicher Gestalt, doch ist, dem hohen Alter entsprechend, der Nabel stark eingekrümmt, wodurch die Area fast senkrecht zur Schalenebene, aber mit dem Schnabel dorsalwärts steht.

Taf. VII, Fig. 90, allseitig freigelegt, stellt einen anderen extremen Fall der Gestalt dar. Es ist ebenfalls ein gerontisches Exemplar, das besonders in die Länge gewachsen ist. Im Querschnitt ist die Wölbung nicht gleichmässig, sondern wegen der starken Umbiegung an der Mittellinie glockenartig. Die Skulptur (zwar abgenutzt) und das Innere stimmen gut zur Art.

Taf. VIII, Fig. 92 ist etwas jünger als die gerontischen Nr. 88 und 90, aber älter als die ephebische Nr. 91, da die Pedikelarea schon aus der Schalenebene herausgeschoben ist. Der Umriss ist hier wieder eigenartig, fast rechtwinklig. Die Skulptur ist typisch, nur beschränkt sich die Runzelung auf die Umgebung des Nabels. Die „Manchette“ ist schwach ausgebildet.

Taf. VII, Fig. 85 ist ein ganz junges Exemplar und stimmt in schönster Weise zu den Zuwachsstreifen von Fig. 88. Der Schlossrand ist sehr breit, die Ecken zugespitzt, die Wölbung flach und die Area flach gelegen. Die Skulptur ist, wegen der enormen „Manchette“, schlecht erkennbar.

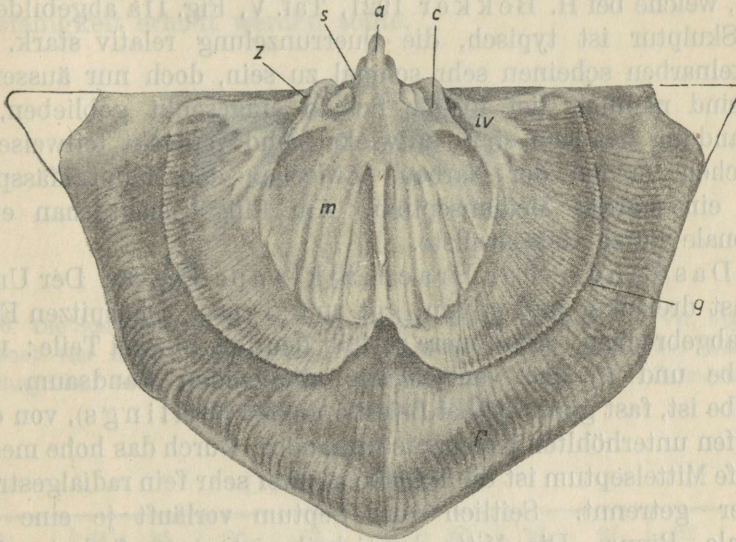
Taf. VII, Fig. 84 ist etwas älter als Fig. 85. Die Wölbung ist flach, die Skulptur wie bei 87, die Innenelemente nur ganz zart ausgebildet. Die Schale ist, wo sie von der „Manchette“ frei bleibt, durchscheinend dünn, so dass die innere Punktierung sichtbar wird.

Alle die oben besprochenen Typoide umgrenzen und illustrieren die ziemlich bedeutenden Schwankungen der Aussengestalt, wobei die Fig. 91 und 87 die häufigste und die dem Typus nächste Form vertreten. Bei den Fig. 88 und 90 kann angenommen werden, dass hier der Beginn einer Abspaltung zweier neuer Zweige vorliegt, die aber durch Übergänge aufs engste mit dem fast dreieckigen Typus verbunden sind.

Der Innenbau der Pedikelklappe ist durch die Textabb. 14 und die Individ. Fig. 93 und 94 auf Taf. VIII repräsentiert.

Die Textabb. 14 ist nach drei einzelnen Exemplaren gezeichnet worden. Das eine lieferte den Umriss, die Gefässkanäle und die Muskelnarben, das zweite ergänzte die Muskelnarben und das dritte — den Bau der Area und der Δ -Öffnung. Es ist somit eine Synthese des Inneren der Pedikelklappe. Die Area ist gebogen, längs- und quergestreift (wie bei *Leptestia*), die Δ -Öffnung schmal, aber offen und von einem erhabenen Rand

umsäumt. Die Zähne divergieren stark, genau wie die Crura, und tragen je eine seitlich und nach vorne offene Grube, welche den hinteren Rand der Cruralplatte einfasste und als Schloss- und Gelenkfacette diente. Diese Grube ist dadurch entstanden, dass die Zahnstütze an derselben Stelle wie der Zahn entspringt.



Delin. stud. nat. J. u. Rebane.

Abb. 15. Das Innere der Brachialklappe (Taf. VII, Fig. 89) von *Leptelloidea leptelloides*. a — vorspringender Mittelkörper; s — Seitenlappen des Schlossfortsatzes; c — die flügelartigen Crura; m — die lappige Muskelnarbenplattform; iv — an den Crura entspringende Gefässabdrücke, deren Verzweigung aus den Streifen der Scheibe besteht; z — Zahngrube; g — der unterhöhlte Scheibenrand (Kniefalte, Knie); Fs — die sekundäre Kniefalte.

Die Muskelnarben sind in die Schale flach grubenartig eingesenkt und schön umrandet und sind von ganz eigenartiger Gestalt. An ihren Vorderspitzen entspringen, wie gewöhnlich, die Hauptgefässkanäle. Seitlich schliesst sich an die Zahnstützen ein mehr oder weniger grosses, grubiges Feld (Ovarium?) an, in dem die radialen Gefässspuren entspringen. Die Narbe der Öffner ist hinten tief eingedrückt, nach vorne wird sie aber flacher.

Taf. VIII, Fig. 93 weicht vom Typus in derselben Richtung wie Fig. 88 ab, ist aber kleiner. Die Skulptur ist typisch; am

Rande finden wir eine „Manchette“. Die Muskelnarben sind von derselben Gestalt wie in Textabb. 14, sind aber im Inneren längsgestreift oder sogar etwas wellig. Gut ist hier der Bau des Zahnes, der kurzen Zahnstütze und der dazwischen liegenden Gelenkgrube zu beobachten.

Taf. VIII, Fig. 94 ist eine hochgerontische Pedikelklappe, dieselbe, welche bei H. Bekker 1921, Taf. V, Fig. 11a abgebildet ist. Die Skulptur ist typisch, die Querrunzelung relativ stark. Die Muskelnarben scheinen sehr schmal zu sein, doch nur äusserlich. Sie sind nämlich tief in die Schale eingesenkt geblieben, die Umrandung hat sich stark entwickelt und verdeckt teilweise die seitlichen Partien der Narben. Zwischen den Hauptgefässspuren liegt ein starkes Medianseptum. Am Flügel sieht man einige diagonale kurze Gefässwülste.

Das Innere der Brachialklappe Fig. 89. Der Umriss ist fast dreieckig und stimmt gut zum Typus. Die spitzen Ecken sind abgebrochen. Das Innere zerfällt deutlich in zwei Teile: 1) die Scheibe und 2) den ventralwärts abfallenden Randsaum. Die Scheibe ist, fast ganz wie bei *Leptella sordida* (Billings), von einer scharfen unterhöhlten Kniekante umrandet. Durch das hohe messerscharfe Mittelseptum ist die Scheibe in zwei sehr fein radialgestreifte Blätter getrennt. Seitlich vom Septum verläuft je eine tiefe schmale Rinne. Die Mitte der Scheibe ist von gefiederten Muskelnarben eingenommen, welche vorne fast bis zur Einbuchtung an der Mittellinie reichen. Eine Trennung der vorderen Muskelnarben von den hinteren ist nicht vorhanden.

Der Kniewinkel beträgt ca 80°. Der Randsaum ist ganz wie die Scheibe fein gestreift, wobei auch einige Gefässkanäle vorhanden sind. Fast ganz vor dem Rande liegt noch ein zweites sekundäres Knie, welches offenbar den Kontakt der beiden Schalen bezeichnet.

Die Crura sind vorne spitz, hinten abgerundet und im ganzen von Flügelgestalt. Sie divergieren ziemlich stark, indem sie einen Winkel von ca 70° bilden.

Die Zahngruben sind gut ausgebildet und umfassen die hinteren Teile der Crura von zwei Seiten. Diese Gestalt der Zahngruben (Textabb. 16, schwarz) entspricht ganz der Gestalt der Zähne in der Pedikelklappe, welche für die Einfassung der entsprechenden Crura-Teile (Textabb. 14; Taf. VIII, Fig. 93) in der Mitte einen Spalt tragen. Es ist dies ein komplizierter Fall, denn eine solche Gelenkart ermöglichte nur eine Bewegung in der

Vertikalebene. Die kleinen Höckerchen zwischen dem Schlossfortsatz und den Crura sind offenbar nichts anderes, als die verdickte Umrandung der Zahngruben, die einerseits zur Verstärkung dienen, andererseits als Stützen die Drehbewegung beförderten.

Der Schlossfortsatz ist einfach, mit einem Kiel und zwei Furchen hinten (Textabb. 13, II), wodurch offenbar seine Widerstandsfähigkeit erhöht werden sollte.

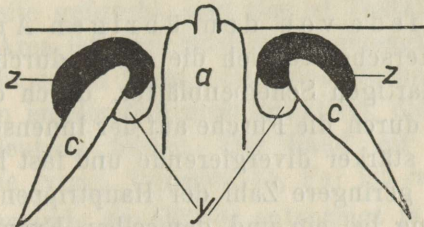


Abb. 16. Die Schlosspartie von *Leptelloidea leptelloides*, Exempl. Taf. VII, Fig. 89; gezeichnet von hinten und schräg von oben, um das Eingreifen der Crura in die Zahngruben zu zeigen. a — Schlossfortsatz; c — Crura; z — Zahngruben; y — Höckerchen vor den Zahngruben.

Dimensionen

Nr.	84	85	86	87	88	90	89	91	92	93
Breite	11	12	12	14	16	10	13	11	10	14
Länge	8	7	10	11	13	11	10	9	9	11
Wölbung	3,5	2	5	5	6	6	5	4	4	6
Rippenzahl am Rande				20	30			25	25	30
Feine Streif. auf 1 mm				10	10				12	

Vorkommen: die Art ist nicht sehr häufig und ist bis jetzt nur in $C_{2\alpha}$ und $C_{2\beta}$ des Kukersitgebietes gefunden worden.

Verwechslung ist mit *Leptaena humboldti* Verneuil möglich, obwohl die beiden Arten zusammen noch nicht gefunden worden sind. Die *humboldti* scheint der *Leptestia* sehr nahe zu stehen und besitzt zum Unterschied von *leptelloides* eine verdeckte Δ -Öffnung.

Die Unterschiede von *Leptelloidea musca* werden unten bei der Behandlung dieser Art angegeben.

Gruppe der *Leptelloidea musca*.32. *Leptelloidea musca* n. sp.

(Die Art ist *musca* — die Fliege — genannt wegen der Gestalt der Brachialklappe.)

Taf. VIII, Fig. 95, 97—108.

1921. *Plectambonites quinquecostata* M' Coy, H. Bekker „The Kuckers Stage of the Ordovician rocks of NE Estonia“, Seite 69, Pl. III, Fig. 14, 15.

Pl. convexa Pander, ibid. S. 70, Pl. I, Fig. 16.

Unterschiede von den übrigen Arten. Von der *L. leptelloides* unterscheidet sich die *musca* durch ihre Kleinheit, durch die flügelartigen Scheibenblätter, durch die Punktierung der Innenfläche, durch die Furche auf der Innenseite des Schlossfortsatzes, durch stärker divergierende und fast halbkreisförmige Crura, durch die geringere Zahl der Hauptrippen und deren ungleiche Ausbildung bei ein und demselben Exemplar, durch das Vorhandensein einer feinen Querstreifung u. a.

Eine verwandte Art scheint die *L. scissa* (Davidson) zu sein. Als Unterschiede von dieser sind bei *musca* zu nennen: die innere Furche des Schlossfortsatzes, die innere Punktierung, der rechtwinklige Durchschnitt der Hauptrippen, die Querstreifung usw.

Auch die *L. sholeshookensis* Jones, obwohl von ähnlichem Habitus, unterscheidet sich von *musca* in gleicher Weise, wie *scissa*. Bei diesen beiden sind ausserdem die Scheibenblätter kürzer als bei *musca*, und es fehlt ihnen in der Brachialklappe die seitliche Umrandung der Muskelnarben.

Die übrigen Arten von *Leptelloidea* Jones unterscheiden sich von der *musca* mehr als die genannten, gehören auch anderen Zeiten an und kommen deshalb nicht mehr in Betracht.

Holotypus von *Leptelloidea musca* n. sp. ist die auf Taf. VIII abgebildete Brachialklappe Nr. 95, aus Kohta, C_{3a} , und aus derselben Lokalität und denselben Schichten stammen auch alle übrigen abgebildeten Exemplare her.

Beschreibung des Typus. Der Umriss ist dreieckig, der grösste Schenkel des Dreiecks liegt an der Schlosslinie, das Exemplar ist etwas mehr breit als lang. Die Scheibe ist durch eine tiefe Einbuchtung in der Mittellinie in zwei abgesonderte und tief unterhöhlte Blätter geteilt, mit einem schwachen Septum dazwischen. Die ganze Fläche der Blätter scheint von den Muskel-

narben eingenommen gewesen zu sein. Die einzelnen Muskelnarben sind nicht voneinander getrennt. Das sekundäre Knie ist durch eine runde flache Falte gekennzeichnet und schneidet als ein erhabener Grat die Ecken von dem übrigen Inneren ab. Die Crura sind klein, abgeplattet, nach vorne nur wenig ausgezogen und bilden miteinander einen Winkel von 90° . Die Zahngruben liegen zwischen den Crura und dem Schlossrande und sind diesem parallel ausgezogen. Der Schlossfortsatz ist einfach und auf der Innenseite gefurcht, sein Bau ist Textabb. 13, III wiedergegeben. Die Area ist stark nach vorne geneigt, weshalb man sie von innen nicht sehen kann. Die Innenfläche seitlich von den Scheibenblättern ist ziemlich grob punktiert, die Punktierung der Blätter ist bedeutend feiner. Der Rand vor und hinter dem sekundären Knie (vergl. Textabb. 15, Fs) ist radial gestreift.

Am Vorderrande der Blätter entspringt je ein Gefässkanal; diese Kanäle biegen auf halbem Wege vor dem Knie nach links und rechts ab, um bald in einen Bündel feiner Radialstreifen zu zerfallen.

Die Brachialklappe Fig. 97 unterscheidet sich vom Typus durch die starke Entwicklung der seitlichen Umrandung der Muskelnarben, durch ein stärkeres Septum, stärker divergierende Crura und durch schlankere Scheibenblätter. Ausserdem ist sie kürzer.

Die Klappe Fig. 98 unterscheidet sich von den beiden ersten durch grössere relative Breite und kürzere Scheibenblätter. Die Crura bilden hier wieder einen Winkel von 90° . Die sekundäre Kniefalte ist steil und erhaben.

Fig. 99 ist die breiteste von allen. Die Ausbildung der seitlichen Umrandung der Muskelnarben nimmt eine Mittelstellung zwischen Fig. 95 und 97 ein. Die beiden Gefässkanäle, die am Vorderrand der Blätter entspringen, biegen nicht seitlich ab, sondern verzweigen sich fast unmittelbar vor den Blättern. Die sekundäre Kniefalte ist in der Mitte undeutlich, seitlich etwas stärker ausgebildet.

Fig. 100, eine freigelegte Pedikelklappe, passt den Umrissen nach ganz zu Nr. 99. Sonst recht typisch (über die Skulptur und das Innere siehe weiter unten).

Fig. 101, eine isolierte Pedikelklappe, von innen. Der Umriss stimmt gut zum Typus. Um die Muskelnarben zu

zeigen, ist die Photographie nicht in der Schalenenebene, sondern um 45° dazu geneigt gemacht worden, wodurch im Bilde eine Verzerrung der Länge entstand. Nach der starken Neigung der Area zu urteilen, muss es ein relativ altes Individuum gewesen sein. Die Area ist gebogen, der Schnabel aber nicht eingekrümmt; die Δ -Öffnung ist relativ breit und ganz offen. Die Zähne sind kurz, und in Kombination mit den Zahnstützen bilden sie eine ganz ähnliche Gelenkspalte zum Einfassen der Crura, wie es bei *L. leptelloides* der Fall ist. Die Muskelnarben sind tief eingesenkt, fast parallelseitig und vorne etwas zackig. Die Schliessmuskelnarbe ist von derselben Gestalt wie bei *leptelloides*, doch weit schmaler und daher auch relativ tiefer. Die Innenfläche der Schale ist deutlich punktiert, doch nimmt die Punktierung zum Rande hin ab.

Die Pedikelklappe Fig. 107, der Gestalt nach zu Fig. 97 passend, ist in der Ebene des Schalenrandes abgebildet. Da bei dieser Lage die Muskelnarben, die in der Nabelhöhle liegen, von der Area verdeckt sind, sind sie auf dem Bilde unsichtbar geblieben. Die Δ -Öffnung ist breit dreieckig. Am Innenrande der Schale verläuft eine bogige Vertiefung, die wohl den Kontakt der Schale mit der sekundären Kniefalte der Brachialklappe bezeichnet.

Unter den Variationen der Aussengestalt von *Leptelloidea musca* sind fast dieselben Formen wie bei *leptelloides* zu beobachten.

Fig. 102, eine in die Länge gezogene Schale, liegt dem Typus besonders nahe. Die Wölbung ist relativ stark. Die Areas beider Klappen sind einander fast ganz gleich, nur ist die Area der Pedikelklappe gebogen. Die Δ -Öffnung der Pedikelklappe ist durch den Schlossfortsatz verdeckt, jene der Brachialklappe ganz durch die konvex hervortretende Basis des Schlosszahnes ausgefüllt. Die Skulptur besteht aus ca 20 erhabenen Rippen am Rande, mit feinen Radialstreifen dazwischen. Eine feine, etwas undeutliche Querstreifung bedeckt die ganze Oberfläche.

Fig. 103 gleicht der Fig. 102 in allem, nur ist das Exemplar etwas kürzer.

Fig. 104 unterscheidet sich von allen übrigen durch den glockenartigen Querschnitt, die stärker gekrümmte Area und die sehr schwache, fast verschwindende Querstreifung. Wenn Fig. 102 und 103 Analoga zu Fig. 87 und 91 von *leptelloides* darstellen, so ist Fig. 104 wegen des Querschnittes ähnlich der Fig. 90 gebaut.

Fig. 105 ist ein Analogon der Fig. 92 von *leptelloides*, indem die beiden einen abgerundeten Rand und fast parallele Seiten besitzen. Die Hauptrippen sind unregelmässig stark, besonders tritt die Rippe in der Mittellinie hervor. Im übrigen ist das Exemplar von den anderen nicht zu unterscheiden.

Fig. 106 unterscheidet sich von allen übrigen durch die besonders stark geneigte Area und die abgesetzten randlichen Zuwachslamellen. Es ist dies somit ein gerontisches Individuum. Im Querschnitt nähert es sich der glockenartigen Fig. 104.

Fig. 108 ist ein im allgemeinen normal entwickeltes Exemplar, nur zeigt es die auffallende Fremdbildung — die Kutorga'sche (29) „Manchette“. Die Manschettenbildung ist bei *musca* weit seltener als bei *leptelloides*, wo fast jedes Exemplar davon angesteckt zu sein scheint.

Wir haben eben gezeigt, dass die *leptelloides* und die *musca* zwei einander parallele Gestaltenreihen darstellen, wobei sie aber immer als zwei voneinander unabhängige Arten bestehen bleiben. Obwohl *musca* kleiner als *leptelloides* ist, kann sie auf keinen Fall das Jugendstadium von *leptelloides* vertreten, da auch die gerontischen Exemplare, ganz abgesehen von den anderen Unterschieden, immer von derselben Grösse bleiben.

Dimensionen von *Leptelloidea musca*.

Nr.	95	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107
Länge . . .	5	4	4	5	5	7	7	6	8	8	8,5	8
Breite . . .	6,5	6,5	7	8	7,5	8	7	7	8	8	7	6
Wölbung . .	3				2,5	3	4	4	5	5	5	3
Rippenzahl .							16	20	28	26	16	
Streifen (auf 1 mm) . .									12			

Vorkommen: die Art beginnt in $C_{2\beta}$, erreicht ihre Blüte an der Wende von $C_{2\beta}$ und $C_{3\alpha}$ und setzt sich bis in D_1 fort. Die Art kommt vor in ganz Estland, besonders reichlich bei Peetri, Adra-Humala und im Kukersitgebiete und ist (zusammen mit *Dalmanella navis*) ein ausgezeichnetes Leitfossil der Wende von C_2 — C_3 .

33. *Leptelloidea musca alata* n. subsp.

Taf. VIII, Fig. 96.

Die einzige in Kohtla, C_{3a}, gefundene Brachialklappe (Typus) weicht sehr bedeutend von der Grundform ab. Der Rand ist gleichmässig abgerundet und nicht zugespitzt; die Kniefalte ist sehr stark ausgebildet und verläuft randlich, auch an den Ecken, die hier stumpf und nicht spitzwinklig sind. Die Scheibenblätter divergieren ziemlich bedeutend, die Einbuchtung ist tiefer und das Septum ganz kurz. Die Scheibenblätter stehen sehr stark ab und sind stark unterhöhlt. Eine Punktierung der Innenfläche ist nicht zu erkennen.

Dimensionen: Breite 6 mm, Länge 5 mm.

Subfam. *Sowerbyellinae* nov.

Gen. *Sowerbyella* Jones 1928.

Diese Gattung — Genotyp: *Leptaena sericea* Sowerby — ist von Jones (3) allseitig dargestellt worden, und deshalb kann hier eine eingehende Beschreibung ausfallen. Eine Bemerkung zur Nomenklatur muss hier aber gemacht werden. In diese Gattung wird bei O. T. Jones (3) auch *Chonetes* (*Eochonetes*) *advena* Reed (15) eingeschlossen. Bei dieser Vereinigung ist *Eochonetes* Reed 1917 der älteste gültige Name und hat daher Priorität vor *Sowerbyella* Jones 1928. Nun sind wir aber der Meinung, dass *Eochonetes* Reed (15) als eine selbständige Gattung betrachtet werden kann. Sie muss jedoch aus den *Chonetinae* unter die *Sowerbyellinae* versetzt werden. In diesem Falle können die beiden Namen nebeneinander bestehen bleiben.

Da aber die Skulptur, die Muskelnarben der Pedikelklappe und der Schlossfortsatz von *Eochonetes advena* typisch *Sowerbyella*-artig ausgebildet sind, so ist auch die Stellung von *Eochonetes advena* Reed unter den *Sowerbyellen* s. str. ganz berechtigt, wie sie von O. T. Jones (3) anerkannt wurde. In diesem Falle ist nun *Sowerbyella* nur ein Synonym von *Eochonetes*. Es ist auch möglich, die Unterschiede zwischen *S. sericea* und *Eochonetes advena* als Untergattungsunterschiede aufzufassen, und dann wird die *Sowerbyella* zu einer Untergattung von *Eochonetes*.

Die Merkmale der Gattung *Sowerbyella* sind: rafi-
nesquinenartig konkavkonvexe Schale, aus stärkeren und

schwächeren Radialstreifen bestehende Skulptur, der mit den Crura verwachsene Schlossfortsatz, die zwei resp. drei Mittelsepten der Brachialklappe, die durch Septen begrenzten Muskelnarben der Pedikelklappe u. a.

Die Gattung scheint nicht einheitlich zu sein, indem eine jede der von O. T. Jones unterschiedenen Gruppen: 1) *sericea*-, 2) *undulata*-, 3) *subcorrugatella*- und 4) *quinquecostata*-Gruppe in den Unterschieden und der Selbständigkeit der *Eochonetes* (= *advena*)-Gruppe wenigstens gleichkommt.

In den C₂-C₃-Schichten finden sich Vertreter der *sericea*- (*Sowerbyella* s. str.) und der *quinquecostata*-Gruppe. Einige Formen zeigen äusserlich eine *undulata*-artige Ausbildung, bleiben aber innerlich streng der *sericea* treu.

Es hat bis jetzt keine Abbildung einer *Sowerbyella* aus unseren Schichten gegeben.

Schmidt (2) nennt aus den C₂-C₃-Schichten zwei Arten, *Plectambonites sericea* und *kukersiana*. Die erstere ist ein Sammelname, enthält aber leider die *sericea* nicht; die letztere ist ein *nomen nudum*, da für *Pl. kukersiana* Schmidt keinerlei Kennzeichnung gegeben wird und da Schmidt (3) auch die *Lep-testia* u. a. unter *Plectambonites* stellte.

Sehr wertvoll ist die von Jones (p. 513) gegebene kurze Übersicht einiger estnischen Arten und deren Vergleich mit den britischen: „Some specimens from the Kuckersite quarry of Kohtla-Järve, Esthonia, presented to the Autor by Dr. H. Bekker, closely resemble *S. sericea*, var. *soudleyensis*. The ornamentation is weakly differentiated and somewhat variable, in some specimens being reminiscent of *S. antiqua*, in others agreeing rather with that of *S. sericea*. The outline is more semi-circular and the cardinal angles are more acute. The pedicle valve is slightly more curved, the strongest curvature being near the central region of the valve. The muscle-impressions of the brachial valve terminate abruptly, as in var. *soudleyensis*, and near their termination stand conspicuously above the level of the interior of the valve. The specimens resemble this variety so nearly in size and other characters as to suggest that the Esthonian and British strata are contemporaneous. These specimens were obtained from beds of the Kuckers Stage (C₂) of Esthonia.“ Leider sind solche Formen in unserem Material

noch nicht vorhanden. Alle vorhandenen unterscheiden sich deutlich von der *sericea* und deren Varietäten.

„A specimen in the British Museum from Wesenberg is referred to *Plectambonites sericea*. Among British forms it resembles most nearly *S. sladensis*.“ Die weiter folgenden Zeilen beziehen sich auf Formen von Hohenholm (Körgesaare), F_1 und jüngere Formen, die alle den unseren zeitlich schon recht ferne stehen.

Die jüngeren Formen unterscheiden sich von den älteren im allgemeinen durch die gezahnte („crenulierte“) Area, und man darf wohl annehmen, dass dieses Merkmal, von einigen anderen begleitet, die „*sericea*-Gruppe“ in zwei besondere Gruppen oder Untergattungen zerlegen wird. Diese „crenulierten“ Formen beginnen in Estland in F_1 mit einer sehr stark gewölbten Form.

Die *Sowerbyella* selbst, in einer noch unbeschriebenen und leider schlecht erhaltenen Art, erscheint in seltenen Exemplaren etwa in $C_{1\beta}$ — $C_{1\gamma}$, also noch vor dem Beginn von Llandeilo. In $C_{2\alpha}$, also zum Schluss des Lower Llandeilo, erscheinen die Sowerbyellen ganz plötzlich in grosser Individuenzahl und halten bis $C_{3\alpha}$ an. Aus den oberen C_3 -Schichten und aus D_1 , welches letzteres dem Beginn des Bala entspricht, liegen nur seltene, sich an die C_2 - C_3 -Formen anschliessende Funde vor. Dagegen setzen mit dem Beginn von D_2 in grosser Individuenzahl der *S. sladensis* nahe stehende Arten ein und sind bis in F_1 hinein zu verfolgen. Aus dieser Übersicht geht hervor, dass den estländischen C_2 - C_3 -Arten nur die *Sowerbyella antiqua* mehr oder weniger gleichzeitig zu sein scheint, während die übrigen englischen Arten alle jünger sind und den D_2 — F_1 -Formen gleichstehen. Da noch der Polymorphismus der C_2 - C_3 -Formen, welche sogar manchmal die Gestalten aus dem Gotlandium nachahmen, hinzukommt, so ist es nicht immer möglich, mit Sicherheit Unterschiede und Verwandtschaft mit den englischen u. a. Arten herauszufinden. Die Sache wird in recht hohem Masse noch dadurch erschwert, dass die estnischen und englischen Funde so sehr verschieden erhalten sind.

Um einen Vergleich der estnischen Formen untereinander zu ermöglichen, sollen hier einige aus D_3 und E stammende Sowerbyellen anhangsweise kurz beschrieben werden, und zwar *S. sladensis* und *S. n. sp. aff. sericea*.

Sowerbyella cf. *sladensis* Jones.

Taf. VII, Fig. 110, 111.

1845. *Leptaena sericea* Sow., Murchison, Verneuil und Keyserling „Géologie de la Russie d'Europe et des Montagnes de l'Oural“, vol. II, p. 227, Pl. XV, Fig. 1.

1928. *Sowerbyella* cf. *sladensis* Jones, O. T. Jones „Plectambonites and some Allied Genera“, p. 514.

Das von Verneuil abgebildete und beschriebene, ihm von Asmus übersandte Exemplar scheint ziemlich sicher mit den Wesenbergschen übereinzustimmen. „Nous ne possédons cette espèce que des bords de la Baltique, près de Rével, d'où elle nous a été envoyée par M. Asmus“, schreibt der Autor. Doch diese allgemeine Fundortsangabe ist nicht so sehr streng zu nehmen, da die meisten von Asmus übersandten Fossilien entweder aus D_2 oder aus E herstammten.

Die beiden bei uns abgebildeten Exemplare stammen aus den Rägavere-Steinbrüchen bei Rakvere (= Wesenberg), aus der Typlokalität von E.

Fig. 111, ein recht grosses Exemplar (Breite 20 mm, Länge 12 mm, Dicke 5 mm), stimmt in Umrissen und Skulptur gut zur Beschreibung von Verneuil. Für *sladensis* sind die Ecken allerdings etwas zu spitz. Das Innere von brachialen Klappen derselben Grösse und desselben Umrisses ist mit *sladensis* praktisch identisch. Am abgebildeten (Fig. 111) Exemplar besteht der helle Randsaum aus der Kutorga'schen (29) „Manchette“, und ausserdem ist die Schale durch nadelstichartige Bohrlöcher (weisse Streifen) angegriffen.

Fig. 110, ebenfalls aus E (Rägavere bei Wesenberg), unterscheidet sich von Fig. 111 durch rechtwinklige Ecken und durch die Dimensionen (Breite 16 mm, Länge 12 mm, Dicke 5 mm), indem die Breite etwas kleiner ist als bei dem anderen Exemplar. Im übrigen ist die Übereinstimmung gut. An den randlichen Zuwachslamellen sieht man auch, dass das Exemplar in der Jugend kürzer war und die Ecken spitz, so dass es der Fig. 111 vollständig gleich sein musste.

Die Δ -Öffnung zeigt das von Verneuil (12) zuerst beobachtete Bild der Wappenlilie („Trois dents réunies, présentant l'apparence d'une fleur de lis“ usw.), was überhaupt für die *Sowerbyellen* charakteristisch ist.

Die „Crenulation“ des Schlossrandes fehlt, die Area ist aber quergestreift und im durchfallenden Licht sieht man, dass sie innerlich aus ziemlich groben vertikalen hellen und dunklen Streifen aufgebaut ist: es ist sozusagen eine verborgene „Crenulierung“ vorhanden.

Eine Pedikelöffnung fehlt, wie dies bei der vorliegenden Gattung überhaupt der Fall ist.

Sowerbyella n. sp. aff. *sericea*.

Taf. VIII, Fig. 109 und Textabb. 19.

Diese Art ist charakteristisch für die D_2 - D_3 -Schichten Westestlands. Das Innere der Brachialklappe steht den Wesenbergschen Exemplaren und der *S. sladensis simulans* Jones nahe, besitzt aber besonders stark hervorspringende Septen. Die Skulptur dagegen ist von derjenigen der *sericea* kaum zu unterscheiden, nur sind

die Anwachstreifen undeutlicher. Das Innere unterscheidet sich von *sericea* ganz entschieden durch das Fehlen der Papillen.

Das abgebildete Exemplar (Typus) stammt aus den höchsten Schichten von D_3 , aus Uksnurme.

34. *Sowerbyella liliifera* n. sp.

(Der Name ist gewählt wegen des lilienförmigen Schlossfortsatzes der Sowerbyellen.)

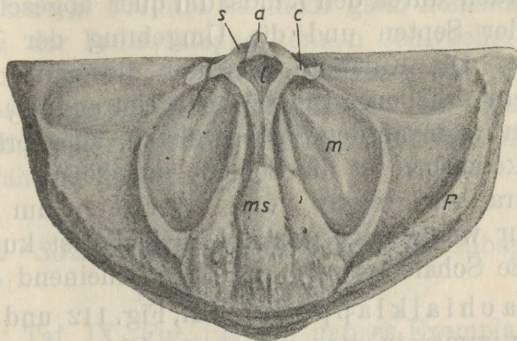
Taf. VIII, Fig. 112; Taf. IX, Fig. 119; Taf. XXI, Fig. 262, 263, 264; Textabb. 17, 19.

Holotypus: Taf. IX, Fig. 119 abgebildetes ganzes Exemplar aus Kohtla, C_2 . Der Umriss ist mehr als ein Halbkreis, die Ecken bilden Winkel von ca 85° , in der Mitte springt der Stirnrand etwas hervor. Diesem Vorsprung des Randes entspricht in der Mittellinie der Pedikelklappe ein dachfirstartiger Grat oder fast ein Kiel, der bis zur halben Schalenlänge zu verfolgen ist. Die höchste Wölbung liegt sehr weit hinten, im letzten Viertel. Daher fällt die Schale hinten viel steiler ab als vorne, und die Biegung ist knieförmig ausgebildet. Eine Kniekante ist aber nicht vorhanden. Die Brachialklappe zeigt ein deutliches Knie und die Scheibe ist bis zum Knie fast völlig flach. Der Nabel ist nicht eingekrümmt und springt daher nur wenig über die Schlosslinie hervor. Die Pedikelarea ist nur schwach gebogen und liegt in der Ebene des Schalenrandes. Die Brachialarea steht fast senkrecht dazu (Areawinkel ca 100°), ist ganz flach und zweimal niedriger als diejenige der Ventral- schale. Die Δ -Öffnung ist mehr breit als hoch. An der Spitze der Δ -Öffnung der Pedikelklappe ist eine sehr kleine, nach aussen konvexe Platte sichtbar. Ein Chilidium fehlt ganz, so dass die Öffnung der Brachialklappe durch die Basis des Schlossfortsatzes ausgefüllt ist, und dieser letztere, wie gewöhnlich in Form einer Wappennilie, füllt auch die Öffnung der Pedikelschale aus.

Die Skulptur besteht aus erhabenen Hauptstrahlen, deren Zahl zum Rande hin durch Einschaltung zunimmt, und aus feinen Radialstreifen dazwischen. Die Zahl der Hauptstrahlen am Stirn- rande ist ca 45; die eingeschalteten, in 4--5 Generationen, sind nicht ganz streng zonar angeordnet. Zwischen je zwei Haupt- strahlen zählt man am Rande 2 bis 3 feine Strahlen. Die vordere Hälfte der Schale trägt auch sehr feine Querstreifen, wodurch

in Kombination mit der feinen Radialstreifung eine Netzzeichnung entsteht. Die randlichen Zuwachslamellen sind deutlich abgesetzt, und an ihrer Mondsichelgestalt erkennt man das gewöhnliche Wachstumsgesetz: bei konstanter Schlosslinie ist das Exemplar in der Jugend kürzer gewesen als jetzt. Die Scheibe führt keine Hauptstrahlen, sondern diese werden erst später durch Verstärkung der feineren Strahlen gebildet.

Vom Inneren ist nur wenig zu sehen. Wo die Schale abgesprungen ist, sieht man einige radiale Gefässstreifen, mit Grübchen am Steinkern. Am Rande ist also das Innere gekörnt.



Delin. stud. nat. Juta Rebane..

Abb. 17. *Sowerbyella hliifera*, Ind. Taf. VIII, Nr. 112. a — Schlossfortsatz; s — Seitenlappen des Schlossfortsatzes; c — Crura, verwachsen mit dem Schlossfortsatz; l — die Grube; ms — Mittelseptum (seitlich davon die Seitensepten); g — (sekundäre) Kniefalte. Die Zeichnung ist bei horizontaler Scheibenlage gemacht worden, deshalb ist der Randsaum (F) so schmal geworden. Stark vergr.

Pedikelklappe Taf. XXI, Fig. 264, Kohtla, C₂. Umriss und Skulptur stimmen gut zum Typus. Ganz ähnlich sind auch die tief eingeschnittenen Gefässkanäle und die randliche Körnung ausgebildet. Der Kiel oder First ist von innen noch besser als von aussen ausgeprägt. Die Zähne sind kurz und scharf, divergieren ganz wie die Schenkel der Δ -Öffnung und liegen in der Areaebene resp. Schalenebene. Die Zahnstützen breiten sich bis zum Knie aus, divergieren aber schwächer als die Zähne selbst. Das Mittelseptum ist stark und steil, seine vorderen Zweige sind aber relativ kurz. Am längsten sind die beiden Seitensepten. In der Umbonalhöhle, ganz im Schnabel, liegt ein rundlicher Kalkwulst.

Brachialklappe Taf. XXI, Fig. 262, Kohtla, C_{3a} . Die Grösse, der Umriss und die Wölbung stimmen mit dem Typus in ausgezeichneter Weise überein. Die Skulptur unterscheidet sich aber vom Typus, da die Herausbildung der Hauptstrahlen erst in der Nähe des Schalenrandes beginnt. Es ist nur eine deutlich durchgehende Längsrippe in der Mittellinie vorhanden. Auch die Querstreifung ist nur ganz am Rande sichtbar. Die Ausbildungsweise des Inneren dieser Klappe wiederholt sich bei den meisten Exemplaren. Das Mittelseptum und die Seitensepten sind deutlich voneinander getrennt, erheben sich vorne stark buckelartig und werden durch den Randsaum quer abgeschnitten. Der Vorderrand der Septen und die Umgebung der Kniefalte ist dicht gekörnt. Die Kniefalte umsäumt die ganze Scheibe, ist aber nicht sehr erhaben. Die seitliche Umrandung der Muskelnarben ist nur vorn, an den Septenwülsten, ausgeprägt. Seitlich von den Muskelnarben ist die Scheibe ungekörnt.

Die Crura sind relativ kurz, divergieren um ca 115° und sind vorne nur wenig zugespitzt. Die Grube ist kurz und tief.

Die ganze Schale ist zart und durchscheinend dünn.

Die Brachialklappe Taf. VIII, Fig. 112 und Textabb. 17, Kohtla, C_2 , stimmt in den relativen Dimensionen ganz genau zu Fig. 262, nur ist das Innere bedeutend stärker entwickelt. Die Kniefalte ist stark erhaben, desgleichen auch die Umrandung der Muskelnarben. Die Schale ist ausserdem dicker und vollständig undurchsichtig.

Brachialklappe Taf. XXI, Fig. 263, Kohtla, C_{3a} , ist ein hoch gerontisches Exemplar derselben Art. Unterschiede liegen vor in der etwas grösseren Länge, dem trigonalen Umriss und der wulstartigen Anschwellung der Septen. Sonst ganz typisch.

Dimensionen:

Fig.	Breite	Länge	Dicke (Wölbung)	Hauptstr. am Rande
119	14	10	5	45
112	11,5	7	3	
262	13	8	3	
263	12	9	4	

Verwandtschaft und Beziehungen. Die Art gehört in den Formenkreis der *S. sericea*, unterscheidet sich aber

von dieser durch einen etwas stärker hervorspringenden Nabel, durch die drei (nicht zwei!) Septen und deren starke Ausbildung in der Brachialklappe, durch die ungekörnte Innenscheibe, durch kürzere Zweige des Mittelseptums der Pedikelklappe und durch stärkere Wölbung. Eine Verwechselung ist mit *sericea* möglich wegen der fast übereinstimmenden Skulptur (und Querstreifung am Rande). Von den übrigen Arten der betreffenden Gruppe ist die unsrige noch weiter entfernt.

Vorkommen: bis jetzt nur in C_2 — $C_{3\alpha}$ des Kukersitgebietes, aber dabei recht häufig.

Bemerkung. Die Art ist nicht ganz konstant: der First und das Knie der Pedikelklappe können schwächer ausgebildet sein, die Hauptstrahlen treten manchmal schon in der Nabelregion auf, besonders bei der Pedikelklappe. Die Brachialklappen (an ganzen Exemplaren nachgeprüft) zeigen die Hauptstrahlen erst in der Nähe des Randes.

35. *Sowerbyella liliifera mitis* n. subsp.

Taf. IX, Fig. 115, 120.

Typus: Taf. IX, Fig. 120, ein ganzes Exemplar aus Kohtla, C_2 . Die Skulptur stimmt mit der Hauptform genau überein, es fehlt aber der Kiel und der Rand ist abgerundet. Die Wölbung ist gleichmässig und ohne Knie. Breite 14 mm, Länge 8 mm, Dicke 4 mm.

Fig. 115, das Innere einer Pedikelklappe, aus Kohtla, $C_{3\alpha}$. Es unterscheidet sich durch die langen Zweige des Mittelseptums und etwas schwächere Körnung des Randes.

Vorkommen: in C_2 und $C_{3\alpha}$ des Kukersitgebietes.

36. *Sowerbyella liliifera tegula* n. subsp.

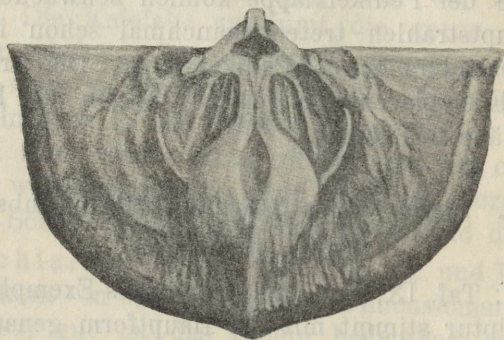
Taf. VIII, Fig. 113; Taf. IX, Fig. 117; Textabb. 18.

Typus: Taf. IX, Fig. 117, ein ganzes Exemplar aus Kohtla, $C_{3\alpha}$.

Unterschiede. Von den beiden vorhergehenden Formen unterscheidet sich *S. tegula* durch das Fehlen des Mittelseptums in der Brachialklappe, durch stärkere Wölbung der Pedikelklappe, vorspringenden Nabel und geringere Wölbung der Brachialklappe. Auch fehlt die Querstreifung.

Obwohl auch *sericea* nur zwei Septen besitzt, so ist sie bedeutend flacher und besitzt stärkere Septen in der Pedikelklappe.

Beschreibung des Typus (Fig. 117). Umriss fast fünfeckig, mit einem schwachen Vorsprung in der Mittellinie. Die Ecken schwach zugespitzt und etwas geflügelt. Die Wölbung kulminiert etwa in der Mitte. Die Scheibe der Pedikelklappe und der Nabel sind sehr stark gewölbt und ragen über die Area hinaus. Die Skulptur gleicht derjenigen der Grundart. In der Mittellinie erhebt sich eine besonders starke Längsrippe. Die Zuwachsstreifen sind deutlich abgesetzt. Area wie bei der Grundform. Breite 12 mm, Länge 8,5 mm, Dicke 4,5 mm.



Delin. stud. nat. J. Rebane.

Abb. 18. *Sowerbyella liliifera tegula*. Brachialklappe Taf. VIII, Nr. 113. Gezeichnet bei horizontaler Lage des Schalenrandes, daher ragt der Schlossfortsatz so weit hinaus. Stark vergr.

Brachialklappe Taf. VIII, Fig. 113 und Textabb. 18. Der Umriss und die Dimensionen stimmen genau zum Typus (Taf. IX, Fig. 117). Die randliche Kniefalte ist schwach ausgebildet. Die seitliche Umrandung reicht bis zu den Crura, was bei der Grundform nicht der Fall ist. Das Mittelseptum ist nicht entwickelt. Hinten sind die Septen, wie bei älteren Exemplaren der Grundform, verschmolzen und wulstartig angeschwollen. Die randliche Körnung ist schwach ausgeprägt.

Das Innere der Pedikelklappe scheint, nach einigen nicht abgebildeten Exemplaren zu urteilen, ganz derjenigen der Grundart zu gleichen, wobei die Zweige des Mittelseptums ganz ausserordentlich kurz zu sein scheinen.

Bemerkung. Unter den anderen Formen der C_2 - C_3 -Schichten ist die *S. tegula* wegen ihres konstanten Umrisses ziemlich leicht zu erkennen.

Vorkommen: bis jetzt nur in $C_{3\alpha}$ von Kohtla, und zwar nicht sehr häufig.

37. *Sowerbyella liliifera triangulum* n. subsp.

Taf. IX, Fig. 118.

Typus: das abgebildete ganze Exemplar, Kohtla, $C_{3\alpha}$. Der Umriss ist fast genau ein Dreieck, nur sind die Ecken etwas ausgezogen, aber spitz. Die Wölbung ist sehr stark und gleicht mehr der subsp. *tegula* als der Grundform. Die Brachialklappe dagegen ist ausserordentlich stark konkav. Die Skulptur unterscheidet sich nur durch geringere Hauptrippenzahl (ca 20) am Schalenrande, sonst ist sie, bis auf die Querstreifung, ganz wie die Grundform. Eine gewisse Ähnlichkeit besteht mit *S. liliifera mitis*, doch hat diese einen rundlichen Rand, mehr Hauptstrahlen und der Nabel ragt nicht so stark hervor. Breite 14 mm; Länge 8 mm; Wölbung 4 mm.

Die Unterart kommt nur in $C_{3\alpha}$ von Kohtla vor und ist gerade wegen des Umrisses und der Wölbung gut erkennbar.

38. *Sowerbyella cf. liliifera*.

Taf. IX, Fig. 127.

Es ist dies ein ganz junges Exemplar. Die Wölbung ist flach und vorn am stärksten; die Area ist aufrecht, die Areawinkel stumpf und der Schlossfortsatz ragt aus der Δ -Öffnung hervor. Der Umriss ist ganz dem einer jungen *liliifera* gleich, wie aus den Zuwachslamellen erwachsener Exemplare geschlossen werden kann. Zu anderen Arten kann dieses Exemplar kaum gehören, da ein schwacher Kiel bereits angedeutet ist. Die Skulptur ist ganz wie die der Scheibe von *liliifera* oder ihren Unterarten ausgebildet. Es sind nur die feinen Streifen gut entwickelt, die Hauptstrahlen beginnen erst ganz am Rande und in geringer Zahl (ca 15), und zwischen diesen ist unter der Lupe auch die erste Andeutung einer zweiten Generation von Hauptstreifen zu erkennen.

Mit Sicherheit kann dieses Exemplar keiner bestimmten Unterart zugeschrieben werden, — ausgeschlossen ist aber

triangulum mit einer verspäteten zweiten Generation der Hauptstreifen.

Solche neanische und noch jüngere und kleinere Sowerbyellen sind äusserst häufig und in den meisten Fällen ganz unbestimmbar, da die Umbonalregion verschiedener Arten einander recht ähnlich ist (das biogenetische Grundgesetz!).

Breite 11 mm; Länge 6 mm; Dicke (= Wölbung) 2 mm.

39. *Sowerbyella patula* n. sp.

Taf. IX, Fig. 116.

Typus: Das abgebildete Exemplar, eine allseitig freigelegte Pedikelklappe aus Kohtla, C₂.

Von allen anderen Arten unterscheidet sich diese durch die unruhige Skulptur und die divergierenden Zweige des Mittelseptums. Mit *liliifera* und *sericea* hat diese Art die niedrige Area und den wenig vorspringenden Nabel gemein.

Der Umriss ist halb elliptisch, die Ecken fast ungeflügelt, die Wölbung relativ gering. Eine sehr scharfe, stufenartig abgesetzte Zuwachslamelle zeigt, dass dieses Individuum in der Jugend von der gewöhnlichen indifferenten Gestalt gewesen ist. Die Skulptur dieses jugendlichen Teiles gleicht ungefähr derjenigen der *liliifera*, nur reichen die Hauptstrahlen hier fast bis zum Schnabel. Am Rande aber werden die Hauptstrahlen sehr stark und erheben sich weit über die übrigen. Am Rande zählt man ca 35, am Nabel ca 10 Hauptstrahlen. Am Rande liegen zwischen je zwei Hauptstrahlen 1 bis 4 feine Streifen. Keinerlei Querstreifung ist vorhanden.

Die Muskelnarben haben wegen der divergierenden langen Zweige des Mittelseptums eine eigenartige Gestalt, die nur noch bei *Sowerbyella antiqua* Jones wiederzufinden ist. Doch sind bei *antiqua* die Narben bedeutend kleiner. Auch der Umriss, die Wölbung und Skulptur weichen sehr von denjenigen des vorliegenden Exemplars ab. Das übrige Innere ist leicht gestreift und am Rande ganz fein gekörnt.

Die Schale ist sehr zart und dünn. Dies ist aber, gleichwie die scharf abgesetzte Zuwachslamelle, kein Artenmerkmal.

Dimensionen: Breite 11 mm; Länge 7 mm; Wölbung 3 mm.

Vorkommen: nur in C₂ von Kohtla; äusserst selten.

40. *Sowerbyella semiluna* n. sp.

Taf. IX, Fig. 123—126; Textabb. 19, 20.

Unterschiede von anderen Arten. Von *liliifera* und deren Gefolge unterscheidet sich die *semiluna* durch bedeutend flachere Wölbung, durch grössere Schlosslinie, sehr spitz-

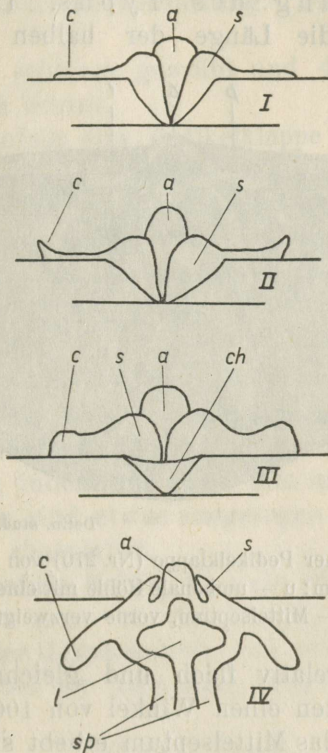


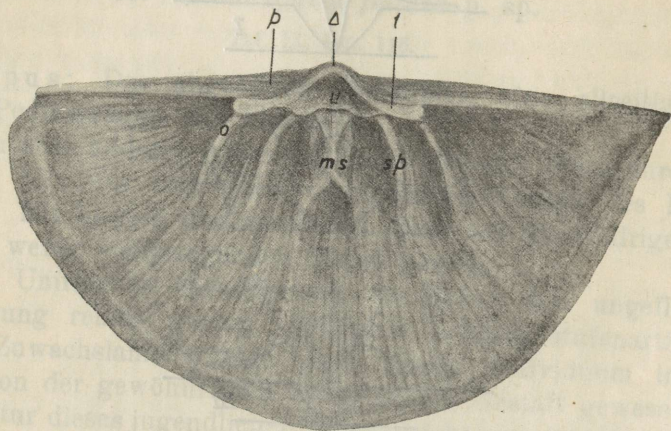
Abb. 19. Der Bau des Schlosses der Brachialklappe verschiedener *Sowerbyella*-Arten. a — Mittelkörper; s — Seitenlappen des Schlossfortsatzes; c — Crura; ch — Chilidium (rudimentär); l — die Schlossgrube; sp — Seitensepten. I — *Sowerbyella* aff. *sericea*, Taf. VIII, Fig. 109; II — *S. liliifera*; III und IV — *S. semiluna*, Holotyp.

winklige Ecken, durch das Fehlen jeglicher Querstreifen, durch geringere Hauptrippenzahl; die Septen der Brachialklappe sind schwächer ausgebildet, und es fehlt die Kniefalte. In der Pedikelklappe sind die Zweige des Mittelseptums ganz kurz. Den Umrissen und der Wölbung nach steht die Art der *sericea* nahe, diese hat aber eine andere Skulptur, zwei Septen in der Brachialklappe

und sehr lange Zweige des Mittelseptums der Pedikelklappe. Das Innere der Brachialklappe von *semiluna* erinnert lebhaft an *S. praecursor* Jones, doch diese gehört in das Gotlandium und besitzt einen crenulierten Schlossrand.

Holotyp: Taf. IX, Fig. 123, isolierte Brachialklappe aus Kohtla, C_{3α}.

Beschreibung des Typus. Der Umriss ist ein Halbkreis, wobei die Länge der halben Breite gleich ist.



Delin. stud. nat. J. Rebane.

Abb. 20. Das Innere einer Pedikelklappe (Nr. 270) von *S. semiluna*. p — Pedikelarea; Δ — Pseudodeltidium; u — umbonale Höhle mit einer Verdickung; t — Zahn; o — Zahnstütze; ms — Mittelseptum, vorne verzweigt; sp — Seitenseptum.

Die Wölbung ist relativ flach und gleichmässig. Die Crura sind kurz und bilden einen Winkel von 100°. Die drei Septen sind schwach, nur das Mittelseptum erhebt sich vorne ein wenig über die anderen spitzwinklig hervor. Die Muskelnarben sind relativ klein, seitlich wohlbegrenzt und von ovaler oder eher herzförmiger Gestalt (bei den anderen Arten bilden die Muskelnarben ein mehr kreisförmiges Feld). Das Innere am Knie ist gekörnt, besonders der vordere Abhang der Septen; der aufgeworfene Randsaum dagegen ist nur gestreift. Die Skulptur besteht aus feinen Radialstreifen (ca 8 auf einen mm am Rande), von denen jeder fünfte bis sechste über die anderen sich etwas erhebt und so einen Hauptstrahl bildet. Querstreifung fehlt.

Nr. 270 (Textabb. 20), eine isolierte Pedikelklappe aus C_{3α} von Kohtla. Der Umriss stimmt zum Typus, die Ecken sind

aber etwas abgebrochen, daher scheint das Exemplar etwas länger gewesen zu sein. Ausserdem muss ja die Pedikelklappe länger sein als die brachiale. Die Skulptur ist ganz wie beim Typus. Das Innere ist am Rande zart gekörnt, im übrigen fein gestreift. Die Muskelnarben erstrecken sich weniger als auf ein Drittel der Schalenlänge. Auffallend sind die ganz kurzen Zweige des Mittel-septums und die umbonale Verdickung. Die Zähne sind stumpf und kurz.

Der Nabel ist schwach gewölbt und der Schnabel springt nur sehr undeutlich hervor.

Fig. 124, ebenfalls eine Pedikelklappe aus $C_{3\alpha}$ von Kohtla, unterscheidet sich durch stärker umrissene Zuwachsstreifen, durch gerunzelte Ecken und etwas stärkere Körnung im Inneren. Die Skulptur ist ganz typisch. Runzeln werden aber in verschiedenem Grade auch bei anderen Exemplaren beobachtet und können hier keine systematische Bedeutung haben. Es besteht in dieser Hinsicht eine gewisse Ähnlichkeit mit *Sowerbyella sericea* (Sowerby, apud Jones).

Fig. 125 ist ein ganzes Exemplar, ebenfalls aus $C_{3\alpha}$ von Kohtla. Der Umriss und die Wölbung sind typisch, nur sind die Streifen gröber, indem auf einen mm am Rande ihrer nur 6 kommen. Die Ecken sind etwas ausgezogen und, wie in solchen Fällen gewöhnlich, abgeplattet.

Fig. 126, ebenfalls Kohtla, $C_{3\alpha}$, ein etwas grösseres Exemplar. Unterscheidet sich von den übrigen nur durch das stärkere Hervortreten der Hauptstrahlen, was aber auch der besseren Seitenbeleuchtung bei der Aufnahme zuzuschreiben ist.

Dimensionen.

Nr.	Breite	Länge d. Ped.-Kl.	L. der Brach.-Kl.	Wölbung
123	18		8	3
124	13	7	6	3
125	13	7	6	3
126	15	8	7	3

Vorkommen: von $C_{2\alpha}$ bis $C_{3\alpha}$ im ganzen Kukersitgebiete und vereinzelt auch westlich davon. Im Kukersitgebiet ist die Art sehr häufig.

41. *Sowerbyella eha* n. sp.

(Eha — Fraunname aus der estn. Mythologie = Abendrot.)

Taf. IX, Fig. 122.

Unterschiede von den übrigen Arten. Die *S. eha* unterscheidet sich durch ihre Skulptur, da jeder zweite bis dritte Radialstreifen sich über die übrigen ganz besonders stark erhebt, wobei die ganze Schale auch sehr feine, schwache Querstreifen trägt. Nur eine Art, die *S. antiqua* Jones, kommt der unsrigen nahe, weil auch bei dieser die zweite oder dritte Rippe sich über die anderen erhebt, doch in viel geringerem Masse als bei der *eha* („every second or third is slightly more prominent than its neighbour, but there is no clear differentiation into two sets“). Ausserdem ist *antiqua* stärker gewölbt, besonders am Nabel.

Typus: das abgebildete Exemplar (Taf. IX, Fig. 122) aus Kohtla, C_{2α}.

Umriss halbkreisförmig, die Ecken etwas zugespitzt und abgeflacht. Die Mittellinie ist etwas vorspringend, besonders am Rande. Am Rande zählt man ca 8 Streifen auf einen mm, wobei 4—5 von diesen besonders stark hervortreten und die dazwischenliegenden ganz zurückdrängen.

Die Pedikelarea ist sehr niedrig, fast linear und etwas gebogen. In der Δ-Öffnung ist der lilienartige Schlossfortsatz sichtbar. Der Nabel ist nicht eingekrümmt und ragt überhaupt nicht hervor.

Bemerkung. Das Exemplar ist etwas zerdrückt, ein Riss ist in der Mittellinie vorhanden, weshalb die Area im Bilde dreieckig erscheint.

Dimensionen: Breite 15 mm; Länge 8 mm; Wölbung 3 mm.

Abweichungen vom Typus bestehen in der Verfeinerung der Skulptur, indem sich einige Exemplare der *antiqua* nähern. Alle Exemplare sind aber immer zweimal grösser als die *antiqua* Jones.

Vorkommen: bis jetzt nur in C_{2α} von Kohtla, und zwar nur sehr selten, gefunden.

42. *Sowerbyella undosa* n. sp.

Taf. XXI, Fig. 265, 266.

Unterschiede von anderen Arten: es ist die wellige Oberfläche und die eigenartige Skulptur, was dieser Art eine besondere Stellung in der *sericea*-Gruppe gibt. Die Arten der eigentlichen *undulata*-Gruppe gehören in das Gotlandium, stehen also zeitlich der unsrigen sehr fern und besitzen eine gleichmässiger gewellte Schale.

Typus: Taf. XXI, Fig. 265 abgebildetes ganzes Exemplar aus Kohtla, C_{3a}.

Beschreibung des Typus. Umriss fast dreieckig, kurz-längselliptisch, indem die Länge $\frac{2}{3}$ der Breite ausmacht. Die Ecken sind in zierliche stachelartige Spitzen ausgezogen. Nabel mässig gewölbt und wenig vorspringend. Die Wölbung ist ganz gleichmässig, äusserlich ist keinerlei Kniebildung vorhanden. Die beiden Areas sind streng dreieckig, flach und einander fast ganz gleich. Die Pedikelarea ist schwach gebogen, die andere, wie immer, flach. In der Δ -Öffnung ist die Schlossfortsatz-Lilie gut sichtbar.

Die Skulptur besteht aus feineren und gröberen Längsstreifen und feiner Querstreifung am Rande. Die Hauptstrahlen liegen auf den Wellenbergen. Ihre Zahl nimmt durch Einschaltung zu, wobei drei Generationen zu unterscheiden sind. Die längsten, also auch die ältesten Hauptstrahlen liegen auf den höchsten Wellen, die folgenden Generationen sind immer flacher, die jüngsten sind die flachsten. Die ersten 3 stärksten Wellen entspringen fast ganz am Schnabel, die 4 folgenden Wellen der zweiten Generation nur etwas näher zum Rande, während die dritte Generation, 8 an der Zahl, ungefähr in der Schalenmitte entspringt. Es sind also im ganzen ca 15 Wellen resp. Strahlen vorhanden. Ausserdem ist ganz am Rande noch eine vierte Generation angedeutet. Von den dazwischenliegenden feineren Streifen kommen ca 5—6 auf einen mm am Schalenrande. Die feine Querstreifung ist nur am Rande deutlich.

Die Brachialklappe unterscheidet sich von der ventralen dadurch, dass hier die Hauptstrahlen nicht auf den Wellen, sondern in den Wellentälern liegen.

Fig. 266 stammt, wie der Typus, aus Kohtla, C_{3a}. Dieses Exemplar unterscheidet sich vom Typus durch flachere, fast ganz

zurücktretende Wellen, während die Skulptur und der Habitus vollständig dieselben sind, und deshalb kann dieses Exemplar nur hier untergebracht werden. Die Stacheln an den Ecken sind abgebrochen.

Dimensionen.

Nr.	Breite	Länge	Dicke (Wölbung)
265	16	9	4,3
266	15	9	4,2

Verwandtschaft. Diese Art ist mit keiner anderen aus den C_2 - C_3 -Schichten mit Sicherheit zu verbinden. Am nächsten scheint sie der *S. semiluna* zu stehen, und es ist möglich, dass die beiden einen gemeinsamen Ursprung haben.

Vorkommen. Bis jetzt nur in $C_3\alpha$ von Kohtla sicher nachgewiesen. Die Art scheint aber noch in D_1 weiterzuleben.

43. *Sowerbyella* sp. a.

Taf. IX, Fig. 121.

Die schwach wellige Oberfläche erinnert etwas an die vorstehende Art, doch lassen Umriss, Dimensionen und steil herabfallender Stirnrand darin eine besondere Form vermuten.

Dimensionen: Breite 13 mm; Länge 7 mm; Wölbung 3 mm.

Vorkommen: das einzige vorhandene Exemplar stammt aus $C_3\alpha$ von Kohtla.

44. *Sowerbyella* sp. b.

Taf. IX, Fig. 129.

Eine aus Kohtla, C_2 stammende wellige Schale. Die Skulptur und die Umrise sind wenig charakteristisch. Es könnte eine Modifikation von *S. semiluna* sein.

Dimensionen: Breite 13 mm; Länge 8 mm; Wölbung 3,5 mm.

45. *Sowerbyella* sp. c.

Taf. XXI, Fig. 267.

Es liegen von dieser Form nur zwei Exemplare aus Kohtla, $C_2\alpha$ vor.

Sie unterscheiden sich durch die ausserordentlich niedrige lineare Area der Brachialklappe und durch die eigenartige Skulptur.

Der Umriss und die Wölbung nähern sich ein wenig der *S. liliifera*, nur ist diese stärker gewölbt. Die Hauptstrahlen bilden bei der sp. *c* wellenartige Erhöhungen, aber nur auf der Pedikelklappe, — die Brachialklappe bleibt glatt. Hauptrippenzahl am Rande = 20, am Nabel, bis zu einem Drittel der Schalenlänge, fehlen sie ganz. Am Rande zählt man 8 bis 10 feine Streifen auf einen mm. Breite 13 mm; Länge 8 mm; Dicke 4 mm.

46. *Sowerbyella* sp. *d*.

Taf. XXI, Fig. 269.

Diese unterscheidet sich von allen anderen durch die grosse Zahl der Hauptstreifen, welche fast alle bis zum Nabel reichen, und durch die relativ grosse Pedikelarea. Dabei ist die Form klein, doch vollständig entwickelt und relativ hoch gewölbt. Es kann dies also kein junges Individuum einer anderen Art sein.

Der Umriss ist halbelliptisch, der Schalenrand abgerundet, die Wölbung gleichmässig. Die beiden Areas sind dreieckig, die Pedikelarea ist dreimal so hoch wie die brachiale. Hauptstrahlenzahl am Rande 30, am Nabel ca 15; zwischen je zwei Hauptstrahlen zählt man am Rande 1—2 feine Streifen. Querstreifung undeutlich.

Dimensionen: Breite 10 mm; Länge 6 mm; Wölbung 3 mm.

Vorkommen: ziemlich selten in C_2 von Kohtla.

47. *Sowerbyella* sp. *e*.

Taf. VIII, Fig. 114.

Die einzige vorliegende und nur von der Innenseite freigelegte Brachialklappe unterscheidet sich von allen übrigen durch ihre bedeutende Grösse und Breite, durch die Grösse der Grube, die stark divergierenden Crura (135°), durch das Fehlen einer Körnung, durch die Punktierung des Schalenrandes vor dem Knie und ein relativ breites Muskelnarbenfeld.

Dimensionen: Breite 16 mm; Länge 9 mm.

Verwandschaft. Wegen der drei Septen, die vorne stark anschwellen, können Beziehungen zu der *liliifera* vorhanden sein.

Vorkommen: $C_{3\alpha}$ von Kohtla.

48. *Sowerbyella* sp. f.

Taf. XXI, Fig. 268.

Von dieser Art liegen nur zwei Brachialklappen aus $C_{2\beta}$ von Kohtla vor. Von allen anderen *Sowerbyellen* unterscheiden sie sich in entschiedenster Weise dadurch, dass die Muskelnarben hier nicht in der Schalenenebene liegen, sondern zusammen mit den Septen eine sockelartige Erhöhung im Inneren der Schale bilden.

Die Schale ist relativ klein, vorne etwas abgestutzt und stark gewölbt. Die Skulptur besteht aus regelmässig verteilten Streifen; Querstreifung fehlt. Am Rande zählt man ca 20 Hauptstrahlen; auf einen mm kommen ca 10 der feinen Radialstreifen. Der Schalenrand trägt im Inneren ca 20 strichartige tiefe radiale (im Bilde leider nicht hervortretende) Gefässrinnen, die offenbar bei keiner anderen *Sowerbyella* beobachtet worden sind. Die Kniekante ist deutlich und umläuft die ganze Schale. Die Muskelnarben erheben sich sockelartig über das Schaleninnere und die noch höher ragenden drei Septen sind schwach ausgebildet. Die Crura bilden einen Winkel von ca 130° , die Grube ist klein. Die Area ist niedrig, dreieckig und steht senkrecht zur Schalenenebene. Das ganze Innere ist runzelig gestreift, die Umgebung der Kniefalte am stärksten.

Dimensionen: Breite 11 mm; Länge 6 mm.

49. *Sowerbyella* sp. g.

Nr. 271. Nicht abgebildet.

Diese ist von Orviku auf der Insel Klein-Rogö in den tiefsten Schichten von C_2 , gleich über C_1 , entdeckt worden. Hier bildet diese Art reiche Anhäufungen in einem grobkristallinen, offenbar einem Krinoidenkalk.

Die Art ist sehr klein (Breite = 5 bis 8 mm), mit relativ grober Streifung, wenig hervortretenden Hauptstreifen und ohne Querskulptur. Die Muskelnarben der Pedikelklappe sind klein und erinnern an jene der *S. antiqua*, sind aber schmaler. Das Material ist ungenügend erhalten und erlaubt keine weiteren Vergleichen mit anderen Formen.

Gruppe der *Sowerbyella limata*.

Als Gruppenmerkmal ist die eigenartige Skulptur und der Innenbau der Brachialklappe zu nennen.

50. *Sowerbyella limata* n. sp.

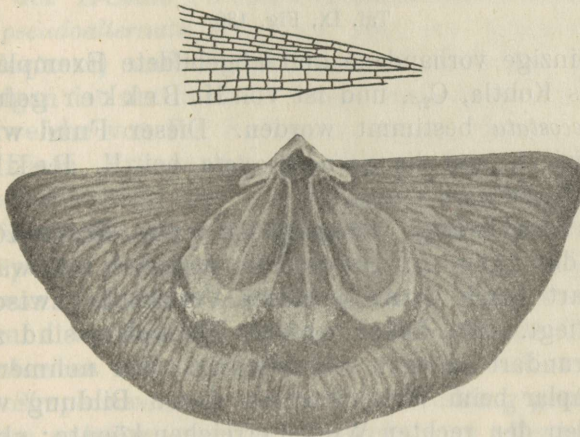
(Limata — die verfeinerte.)

Taf. IX, Fig. 128, dasselbe Textabb. 21.

H o l o t y p u s : das einzige, von uns abgebildete Exemplar, aus Kohtla, C₂a.

Unterschiede. Die Art kann wegen der ganz eigenartigen Skulptur mit keiner anderen verwechselt werden.

Beschreibung. Umriss halbmondförmig, Ecken spitz, aber ungeflügelt. Die Schale ist mässig gewölbt. Die Skulptur



Delin. stud. nat. J u t a R e b a n e.

Abb. 21. *Sowerbyella limata*, Innenseite und Skulptur (schematisch) des Holotyps (Taf. IX, Fig. 128).

besteht aus stirnwärts sich ab und zu dichotomisch teilenden Radialstreifen, welche untereinander regellos durch strichartige, den Radialstreifen gleichstarke Querleisten verbunden sind. Dadurch entsteht eine Netzzeichnung, welche bei starker Vergrößerung lebhaft an das *Dictyonema flabelliforme* erinnert. Alle Längsstreifen sind gleich stark, und man zählt ihrer ca 10 auf einen mm des Schalenrandes.

Die Muskelnarben ragen etwas aus der übrigen Schalenfläche hervor und sind von ovalem Umriss. Die Seiten-

septen und die äussere Muskelumrandung sind zu einer kontinuierlichen Kurve verschmolzen, und eine jede Muskelnarbe wird durch zwei Streifen durchstrahlt. Das Mittelseptum ist sehr fein und seitlich durch je eine Rinne begrenzt. Die Crura sind auffallend kurz und bilden einen Winkel von nur 90° . Der Schlossfortsatz ist von gewöhnlicher Gestalt. Eine Kniefalte fehlt. Das Innere ausserhalb der Muskelnarben ist fein gestreift, am Knie ist die Streifung runzelig. Die Area ist ausserordentlich niedrig, fast ganz linear.

Dimensionen: Breite 11 mm; Länge 6 mm.

Gruppe der *Sowerbyella quinquecostata*.

51. *Sowerbyella quinquecostata* (M. Coy) *estona* n. sbsp.

Taf. IX, Fig. 130.

Das einzige vorhandene und abgebildete Exemplar (Typus) stammt aus Kohtla, $C_{2\beta}$, und ist von H. Bekker gefunden und als *quinquecostata* bestimmt worden. Dieser Fund wurde aber nicht publiziert, und die *quinquecostata* bei H. Bekker 1921 ist unsere *Leptelloidea musca*.

Beschreibung. Länge gleich 6 mm, Breite 10 mm, das Verhältnis der Länge zur Breite wäre demnach 0,6, während bei der Grundart (nach Jones) dieses Verhältnis zwischen 0,45 und 0,51 liegt. Die Ecken unseres Exemplars sind zugespitzt, bei der Grundart dagegen rechtwinklig. Wir nehmen an, dass unser Exemplar beim Weiterwachsen durch Bildung von Mondschellamellen den rechten Winkel erreichen könnte; aber gleichzeitig damit müsste auch die Länge zunehmen, und das oben angegebene Verhältnis müsste dann noch mehr als 0,6 ausmachen.

Die Schale ist flach gewölbt, der Nabel springt deutlich hervor und die Areaschenkel liegen nicht in einer Linie, sondern bilden einen, freilich sehr stumpfen, Winkel miteinander.

Die Skulptur ist ganz typisch. Fünf Hauptstrahlen entspringen am Nabel. In die Zwischenräume sind die Hauptstrahlen der zweiten Generation eingeschaltet. Die feinen Radialstreifen sind flach und treten wenig hervor, und man zählt ihrer 8—10 auf einen mm am Schalenrande. Der einzige Unterschied von der typischen Skulptur ist die dicht neben dem Mittelstrahl liegende eingeschaltete Rippe, so dass der Mittelstrahl wie doppelt aussieht.

Die Unterschiede der *estona* von der *quinquecostata* sind also 1) die spitzeren Ecken, 2) die grössere Länge und 3) der hervorspringende Nabel.

Fam. **Strophomenidae** King.

Subfam. **Orthotetinae** Waagen.

Gen. **Strophomena** de Blainville.

Die Gattung *Strophomena* ist in letzter Zeit von A. Foerste (30) in zwei selbständige Gattungen zerlegt worden, und zwar *Strophomena* Blainville mit *S. planumbona* als Genotypus und *Holtehdahlina* mit *S. sulcata* (Verneuil) an der Spitze.

Diese beiden Gattungen erscheinen im Ostbaltikum gleichzeitig in der E-Stufe (Wesenberg-Kalkstein) in Form von *Strophomena pseudoalternata* Stolley (aus der Verwandtschaft der *Stroph. fluctuosa*) und *Holtehdahlina* aff. *scofieldi*. Aus älteren Ablagerungen ist nur noch die *Strophomena Asmussi* (Verneuil) bekannt, welche von Fr. Schmidt (2) zu *Rafinesquina* gestellt wurde. Diese Art sowie eine Reihe anderer besitzen die Wölbungsverhältnisse der *Strophomena*, haben aber die Skulptur einer *Rafinesquina* oder *Leptaena*, das Innere der Pedikelklappe wie bei *Leptaena* und jenes der brachialen wie bei *Strophomena*. Sie weichen von der eigentlichen *Strophomena* mehr ab als die *Holtehdahlina* und werden hier deshalb als besondere Untergattung von *Strophomena* zusammengefasst. Diese neue Untergattung ist unter die *Strophomena* nur wegen ihrer Wölbung gestellt worden. Wäre diese entgegengesetzt, so würde man offenbar von einer *Leptaena* reden müssen. Gerade diese Formen erregten auch bei Fr. Schmidt (2) den Gedanken, dass die Inversität keine allzutiefe Bedeutung hat und dass die Wölbungsverhältnisse innerhalb einer und derselben Gattung konkavkonvex und konvexkonkav sein können. In diesem Falle ist Fr. Schmidt allerdings zu weit gegangen, aber es muss doch zugegeben werden, dass die Inversität keine spezielle Orthotetineneigenschaft ist. Wie unter den *Plectellinae* *Plectella* einerseits und *Ingria* und *Palaeostrophomena* andererseits entgegengesetzte Wölbungsverhältnisse aufweisen, so ist es auch bei den *Rafinesquininae* nicht ausgeschlossen, dass die Inversität sich irgendwo eingestellt hat. Die folgende *Actinomena* passt daher mit gleichem Recht wie unter die Orthotetinen, so auch unter die *Rafinesquininen*.

Actinomena n. subg.

(Ἀκτίς — Strahl, μῆνη — Mond.)

Subgenotyp: *Actinomena orta* n. sp.

Umriss gewöhnlich halbelliptisch, grösste Breite an der Area, Wölbung sehr flach und *Strophomena*-artig, äusserlich gleichmässig gebogen, innerlich oft mit einem Knie. Area und Schloss ganz wie bei einer *Leptaena*, Muskelnarben der Pedikelklappe seitlich erhaben umrandet. Die Skulptur besteht aus runden oder eckigen, sich zonenweise einschaltenden Hauptstrahlen mit dazwischenliegenden feinen Streifen. Oft ist eine Querstreifung vorhanden. Wegen der Skulptur kann sehr leicht eine Verwechslung mit *Rafinesquina* und *Leptaena* stattfinden, besonders bei plattgedrückten Exemplaren.

Vertikale Verbreitung: C₂ bis F₂, sowie ausserhalb Estlands im Mittel- und Oberordovizium.

In diese Untergattung gehören, ausser den weiter unten beschriebenen Arten, *Orthis Asmussi* Verneuil aus D₂—E; *Strophomena luna* Lindström, *S. arachnoidea* Lindstr. (= *rigida* Barr. nach Høltedahl), beide aus dem *Leptaena*-Kalk Schwedens; *S. rigida* Barrande (31); *Rafinesquina?* *brumalis* Reed, *Rafinesquina?* *subarachnoidea* Reed, ?? *S. elegans* Kiesow (32), *S. sculpta* Gagel (= *rigida* Barr.?), zwei unbeschriebene Arten aus den F₂-Schichten Estlands (verwandt mit *arachnoidea* und *luna*) und wahrscheinlich noch mehrere andere.

52. *Strophomena (Actinomena) orta* n. sp.

Taf. X, Fig. 131, 132, 135.

1921. H. Bekker „The Kuckers stage of the Ordovician rocks of NE Estonia“, Acta et Comm. Univ. Dorpatensis AIII. *Strophomena* cf. *corrugatella* Dav., S. 76, Taf. IV, Fig. 14; *S. asmussi* Vern., S. 76; *Strophomena* sp., Taf. III, Fig. 19.

Holotyp: isolierte Pedikelklappe Taf. X, Fig. 131, aus Käva, C₂β, Schicht XII. Aus derselben Lokalität und Schicht stammen auch die folgenden Nr. 132 und 135.

Beschreibung des Typus. Der Umriss ist fast dreieckig, doch am Stirnrande rund und an den Ecken der Schlosslinie etwas geflügelt. Die Wölbung ist *Strophomena*-artig, also dorsalwärts gerichtet. Die Wölbung ist sehr gering und äusserlich ganz regelmässig, innen aber, um ein Viertel der Schalenlänge vom Rande entfernt, verläuft eine stumpfe Kniekante. Die Area

steht senkrecht zum Schalenrande und ist ganz flach, — daher ist der an der Spitze fein durchbohrte Schnabel aufrecht gestellt. Die Area ist niedrig, dreieckig und trägt Zuwachsstreifen. Die fast gleichseitige Δ -Öffnung ist oben von einer konvexen Platte verdeckt, welche unten einen bogigen Ausschnitt für das Chidium aufweist.

Die Schalenskulptur besteht aus Querrunzeln, Längsstreifen und Querriefung. Die Runzeln gehen nicht durch und sind nur an den Ecken sichtbar. Die eine Ecke hat stärkere Runzeln als die andere. Runzelzahl 5. Die Radialsulptur besteht aus abgerundeten Hauptstrahlen und dazwischen sichtbarer feiner Streifung. Die Zahl der Hauptstrahlen nimmt durch zonare Einschaltung zum Stirnrande hin zu. Die erste Generation besteht aus 3, die zweite aus 4, die dritte aus 8 Strahlen; ausserdem sind am Rande in der Mitte einige Streifen vierter Ordnung sichtbar, so dass die Zahl der Rippen am Rande ca 17 ausmacht. Die Zwischenstrahlen sind ebenfalls rundlich, aber sehr fein, und man zählt ihrer ca 9 auf einen mm am Schalenrande. Die Querriefung zusammen mit den Längsstreifen ergibt eine feine Netzzeichnung. Die Querstreifen sind nur unter der Lupe sichtbar.

Aus den freilich sehr undeutlichen Zuwachsstreifen ergibt sich, dass dieses Individuum (resp. Art) in der Jugend mehr als doppelt so kurz sein musste wie jetzt.

Im Inneren ist die Schale entlang der Area wulstartig verdickt. Die Zähne sind, wie es bei den Strophomeniden häufig der Fall ist, breit, sehr kurz und stumpf, sogar abgeflacht. Die Zahnstützen sind niedrig, aber lang, und umranden seitlich die Muskelnarben. Diese sind kurz, fast parallelseitig und vorne offen. Die beiden seitlichen Muskellappen (Öffner, Diductores) sind durch die in der Mitte gelegenen schmalen Schliessmuskelnarben deutlich voneinander getrennt. Einige flache radiale Rinnen entspringen am Vorderrande der Muskelnarben.

Die Pedikelklappe Fig. 132 schliesst sich eng an den Typus an. Hauptstrahlenzahl am Nabel 3, am Rande ca 17, auch die Längs- und Querstreifung ist ganz typisch. Nur ist die Wölbung hier noch flacher, die Zähne sind kräftiger, die Muskelnarben besser umrandet. Der Stirnrand zeigt monströse Verdickungen, die wohl mit dem gerontischen Alter zusammenhängen. Auch hier ist die eine Ecke stärker gerunzelt als die andere. Das Innere führt ausserdem undeutliche, flache, konzentrische Runzeln.

Fig. 135 ist eine dem Typus am nächsten stehende Brachiaklappe. Die Area ist sehr flach gelegen, ihre hintere Kante ist messerscharf. Die Δ -Öffnung ist durch ein starkes Chilidium verdeckt. Dieses trägt äusserlich eine vertikale Furche, wie sie überhaupt bei allen echten Strophomeniden (mit doppeltem Schlossfortsatz) anzutreffen ist. Die beiden Zähne des Schlossfortsatzes sind kurz und niedrig, aus einigen Falten zusammengesetzt und durch Wülste mit den ganz kleinen Cruralplatten verbunden. Auch mit dem flachen Septum sind diese Wülste vereinigt, so dass das Bild eines T entsteht. Seitlich vom Mittelseptum verläuft je ein schwaches Septum. Das ganze Innere ist runzelig gekörnt, nur die Septen und die Muskelnarben sind ganz glatt. Diese letzteren sind klein und nicht differenziert.

Dimensionen.

Nr.	Breite	Länge	Wölbung	Höhe d. Area
131	27	17	2,5	1,5
132	27	18	2	1,3

Vorkommen. Die Art beginnt und erreicht ihre Blüte in $C_{2\beta}$, ist noch in $C_{3\alpha}$ vorhanden und verschwindet höher. Sie ist in allen Aufschlüssen des Kukersitgebietes und am Söjamägi ziemlich häufig.

Verwandtschaft und Unterschiede. Ziemlich nahe steht unserer Art *Rafinesquina? subarachnoidea* Reed, doch ist sie regelmässiger gerunzelt und hat eine viel engere Δ -Öffnung. Die *Strophomena rigida* Barrande ist stärker gerunzelt und weist eine weit regelmässiger konzentrische Streifung auf. Der *S. luna* Lindström fehlt diese letztere ganz. Andere Arten (*S. Asmussi*, *brumalis*) sind von der unsrigen noch weiter entfernt.

53. *Strophomena (Actinomena) orta* subsp. n.

Taf. X, Fig. 138.

Das vorliegende Exemplar (Typus) stammt aus Kohtla, $C_{3\alpha}$. Der ganze Habitus stimmt überein mit der Grundart aus $C_{2\beta}$ (und $C_{3\alpha}$), nur ist die Skulptur hier bedeutend gröber.

Vorkommen: ziemlich selten in $C_{2\beta}$ und $C_{3\alpha}$ von Kohtla, neben der Hauptart und sehr seltenen Übergangsformen. Breite 24 mm; Länge 18 mm.

54. *Strophomena (Actinomena) orta* subsp. *b.*

Taf. X, Fig. 134.

Die einzige vorliegende Brachialklappe (Typus), Kohtla, $C_{2\gamma}$, unterscheidet sich von der Grundart 1) durch schmalere und steiler gestellte Area, 2) durch schwächer divergierende Crura, 3) durch schwächere Ausbildung des Mittelseptums und grössere Stärke der Seitensepten und 4) durch feinere Körnung der Innenfläche.

Gut entwickelt sind hier die an den Septen entspringenden Gefässkanäle, welche ganz wie bei *Rafinesquina* (Textabb. 22) verlaufen. Auch die Anordnung der Septen und die hier besser als sonst entwickelte Umrandung der Muskelnarben erinnern lebhaft an *Rafinesquina*.

55. *Strophomena (Actinomena) quintana* n. sp.

(Quintana — weil die Art in der Schicht V von $C_{2\alpha}$ gefunden wird.)

Taf. XI, Fig. 136, 137.

Die Unterschiede von der *S. orta* bestehen in der Kleinheit der inneren Elemente, in der grösseren Zahl der Hauptstrahlen erster Generation (= 8), in der stark geneigten Area der Brachialklappe und in der relativ kurzen Schale. Man könnte meinen, dass es ein junges Exemplar der *orta* sei, doch aus dem Knie im Inneren der Pedikelklappe geht hervor, dass die abgebildeten Exemplare vom selben Alter sind wie jene der *orta*. Den übrigen Arten steht die *quintana* noch ferner als der Subgenotyp.

Beschreibung des Typus (Taf. X, Fig. 137, eine isolierte Pedikelklappe aus Kohtla, $C_{2\alpha}$, Schicht V). Der Umriss fast ein Halbkreis, die Ecken zugespitzt und schwach ausgezogen. Die Schale ist sehr schwach *Strophomena*-artig ventralwärts gebogen; äusserlich gleichmässig gewölbt, besitzt die Schale, im ersten Drittel ihrer Länge, im Inneren eine sehr flache abgerundete Kniekante. Die Area steht fast senkrecht zum Schalenrande, ist niedrig und längsgestreift. Die Δ -Öffnung ist mehr breit als hoch und nur an der Spitze von einer kleinen konvexen Platte verdeckt. Der aufrecht stehende Schnabel ist fein durchbohrt.

Die Skulptur besteht aus 8 Hauptstrahlen am Nabel und ca 15 am Rande, sowie dazwischenliegenden Streifen, von denen ca 6—7 auf einen mm des Randes kommen. Die Querstreifung ist sehr fein und undeutlich. An den Ecken sind einige Verstärkungsrünzeln vorhanden.

Die Zähne sind kurz und stumpf, die Muskelnarben werden seitlich von kurzen Zahnstützen begrenzt. Die Narben scheinen mehr breit als lang gewesen zu sein.

Die Brachialklappe Taf. XI, Fig. 136, ebenfalls aus Kohtla, Schicht V, passt den Umrissen nach gut zum Typus. Die Area bildet mit dem Schalenrand einen Winkel von 45° . Das Chilidium ist klein und, wie gewöhnlich, etwas eingekerbt. Die beiden Schlosszähne sind sehr klein, desgleichen auch die kurzen erhabenen Crura. Die ganze Innenfläche ist fein gekörnt, die Muskelnarben dagegen glatt. Diese letzteren sind übrigens ganz undeutlich. Medianseptum und Seitensepten sind nur in Spuren vorhanden.

Dimensionen.

	Nr. 137	Nr. 136
Breite	24	25
Länge	13	13

Vorkommen: bis jetzt nur in Kohtla, $C_{2\alpha}$, Schicht V, ziemlich selten.

56. *Strophomena (Actinomena) vanadis* n. sp.

(Vanadis — aus der skandinavischen Mythologie.)

Taf. XI, Fig. 138.

Das einzige vorhandene und abgebildete Exemplar (Typus) stammt aus Käva, $C_{2\alpha}$, Schicht V.

Von allen anderen Arten unterscheidet sich die vorliegende durch ihre Grösse, dachförmige Verstärkungsrünzeln, ovale Muskelnarben und durch die Skulptur. Die Skulptur erinnert einigermassen an *Strophomena asmussi* (Verneuil), doch ist sie hier bedeutend feiner. Übrigens ist eine Verwechslung unmöglich, da *asmussi* keine Rünzeln hat.

Beschreibung des Typus. Die Schale ist auffallend dünn und zart, so dass auch die Skulptur der Aussenseite im

Schaleninneren gut erkennbar ist. Einen Abdruck der Skulptur sieht man hinten, wo die Schale abgesprungen ist. Die Skulptur besteht aus radialer und konzentrischer Streifung. Die Hauptstrahlen ragen nur ganz wenig über die anderen hervor. Am Nabel zählt man ihrer 25—30, doch nehmen sie zum Stirnrande hin durch Einschaltung rasch zu. Von den feinen Streifen zählt man ca 5 auf einen mm am Schalenrande. Die Querstreifen sind sehr fein, erhaben und sehr dicht nebeneinander gereiht. Die Runzelung ist durchgehend und etwas unruhig. Die Runzeln selbst sind relativ breit, flach und von dachförmigem Schnitt.

Die Area ist relativ sehr niedrig, dreieckig, stark geneigt und mit feinen Zuwachsstreifen versehen. Die Δ -Öffnung ist dreimal so breit als hoch. Die Zahnstützen divergieren sehr stark, sind kurz und umgeben die Muskelnarben nur im letzten Viertel. Die Muskelnarben nehmen ein breit ovales Feld ein, wobei sie beide von Mondsichelgestalt sind. Die Narben sind weniger als ein Fünftel der Schalenlänge lang.

Das ganze Innere, die Muskelnarben ausgenommen, trägt weit voneinander entfernte feine spitze Papillen.

Die Schale ist im Kukersit plattgedrückt, daher ist es unmöglich die Schalenwölbung festzustellen. Obwohl der ganze Habitus auf *Actinomena* hindeutet, so könnte die Zugehörigkeit doch nur auf Grund der Art der Wölbung sicher festgestellt werden. Sind die Schalen dorsalwärts gebogen, so muss diese Art unter die *Rafinesquina* resp. *Leptaena* gestellt werden. *Leptaena schmidtii* (Gagel) (aus F₁) würde dann der nächste, und dennoch zeitlich und morphologisch sehr entfernte Verwandte sein.

Dimensionen: Breite 40 mm; Länge 30 mm.

57. *Strophomena (Actinomena)* sp.

Taf. XI, Fig. 139.

Das einzige vorliegende Exemplar aus Kohtla, C₂, unterscheidet sich dermassen von den anderen, dass es als eine selbständige Form betrachtet werden kann. Leider fehlt das Innere, die Besonderheiten der Skulptur aber könnten auch als zufällige Monstrositäten erklärt werden, so dass eine sichere Diagnose erst auf Grund ergänzenden Materials erfolgen kann.

Die Skulptur besteht aus sechs Hauptstrahlen erster Generation mit zahlreichen eingeschalteten Streifen, welche fast alle im

Mittelsektor auftreten. Alle Radialstreifen sind in der Mitte in der Richtung zur Mittellinie konkav verbogen, wodurch eine ganz merkwürdige und eigenartige Zeichnung entsteht. Am Rande zählt man fünf feine Streifen auf einen mm. Die Querstreifung ist sehr fein und über die ganze Schalenfläche verteilt. Einige schwache unregelmässige Querrunzeln sind im Seitenlicht sichtbar. Einige sehr starke Runzeln verlaufen an den Ecken fast ganz parallel mit der Schlosslinie.

Der Umriss nähert sich einem Halbkreis, die Ecken sind sogar etwas abgerundet. Die Area ist hoch, stark geneigt und mit einer breiten Δ -Öffnung versehen. Die Schale ist schwach konkav.

Subfam. *Rafinesquininae* Schuchert.

Falls man aus dieser Unterfamilie die Gattungen mit einem Schlossfortsatz ausschliesst, so bleiben davon noch *Leptaena*, *Rafinesquina*, *Stropheodonta* (mit den Untergattungen *Brachyprion*, *Leptostrophia* usw.), *Pholidostrophia* und *Strophonella* übrig. Hier sei bemerkt, dass *Strophonella* eine inverse (ventralwärts gebogene) Form ist und der Wölbung nach unter die *Orthotetinae* gehören müsste. Es ist dies also ein Fall, wo die Wölbung nicht von entscheidender Bedeutung ist: denn ihres gezahnten Schlossrandes wegen muss *Strophonella* zu den *Rafinesquininae* gerechnet werden, wobei *Stropheodonta* die Rolle eines Vermittlers spielt. Der gezahnte Schlossrand ist übrigens auch bei den *Sowerbyellen* vorhanden, hat also ebenfalls für sich allein keine entscheidende systematische Bedeutung.

Es ergibt sich, dass die *Rafinesquininae* und die *Orthotetinae* ein grosses gemeinschaftliches Feld besitzen, wobei sogar die einzelnen Glieder anscheinend einheitlicher Gattungen in verschiedenen Unterfamilien untergebracht werden können. Deshalb haben wir auch vorher teilweise die Frage offen gelassen, wohin die *Actinomena* gestellt werden soll, ob unter die *Rafinesquininen* oder unter die *Orthotetinen*. Damit wird eine ganze Reihe anderer Fragen angeschnitten, die aber hier nicht zu besprechen sind.

Leptaena und *Rafinesquina* sind die einzigen Vertreter der *Rafinesquininae* in den C_2 - C_3 -Schichten Estlands. Die Gattungen mit gezahntem Schlossrand erscheinen wie überall so auch im Ostbaltikum und Estland bedeutend später.

Gen. *Leptaena* Dalman.

Diese Gattung ist auf Grund von *Leptaena rugosa* (Hisinger) aufgestellt und später von Hall & Clarke (10) genauer definiert worden. Das Wesentliche ist der dorsalwärts aufgeworfene Knierand, die mehr oder weniger stark gerunzelte Scheibe und die hohe Umrandung der Muskelnarben in der Pedikellappe.

Äusserlich ist die Unterscheidung der *Leptaena* von dem folgenden Genus *Rafinesquina* oft schwierig, und daher gibt es eine Reihe von Arten, die von verschiedenen Autoren verschieden untergebracht werden. Umsomehr, weil auch die Umrandung der Muskelnarben kein sicheres Merkmal darstellt, da diese Umrandung, wie wir weiter unten bei *L. juvenilis* sehen werden, in der Jugend gar nicht vorhanden ist.

Aber auch mit den einzelnen Arten der *Leptaena* ist nicht alles in Ordnung. „*Leptaena rhomboidalis*“ wird vom Mittelordovizium bis zum Karbon angeführt, wobei sehr verschiedene Arten in einen Haufen zusammengeworfen werden. Und dennoch sind die einzelnen Glieder dieser Kette spezifisch gut bestimmbar und könnten als ausgezeichnete Leitfossilien verwendet werden.

Für Estland hat dies Fr. Schmidt (2) festgestellt, leider fehlen bei ihm genaue Beschreibungen.

Es ist eine Aufgabe der Zukunft, die „*Leptaena rhomboidalis*“ aller Zeiten und Länder zu revidieren, denn gegenwärtig ist eine genaue Arbeit, ohne eine solche Revision, in vielen Fällen fast unmöglich. Schon die Fragen: aus welchem stratigraphischen Horizont stammt der Genotyp (*L. rugosa* His.)? wie verhält sich zu ihm *Conchites rhomboidalis* Wilckens? weshalb werden diese, untereinander anscheinend verschiedenen Formen von Autoren wie Davidson (33) und Hall & Clarke (10) vereinigt? — sind unklar und werden immer als ein Hindernis empfunden werden. Schmidt (2) ist sogar der Meinung, dass die *rugosa* und *depressa* dem Ordovizium angehören, während Hisinger als Fundstelle Gotland — also Gotlandium — nennt.

58. *Leptaena juvenilis* n. sp.

Taf. XI, Fig. 140, 141; Taf. XII, Fig. 142—145.

1921. *Leptaena rhomboidalis* (Wilck.). H. Bekker „The Kuckers stage of the Ordovician rocks of NE Estonia“, Acta et Comment. Univ. Dorpatensis A II 1, Taf. IV, Fig. 9 und Seite 70.

Unterschiede von anderen Arten. Nach dem Habitus zu urteilen, ist diese Art als Ursprung der ganzen *rhomboidalis*-Reihe zu betrachten. Von der *rhomboidalis* unterscheidet sich die *juvenilis* durch wenige, aber grobe Runzeln, welche immer auch an der Innenseite hervortreten, durch feinere Skulptur, durch die hohe Pedikelarea, durch das niedrige, wenig hervortretende Chilidium, durch die undeutliche Umgrenzung der Innenscheibe der Brachialarea, durch die *Rafinesquina*-artige Muskelregion der Brachialklappe usw. Ausserdem ist die *rhomboidalis* (Gotlandium) von unserer Art zeitlich sehr weit entfernt. Zeitlich näher stehen die von Kiesow (32), Gagel (8) und Fr. Schmidt (2) aus D₁-D₂ beschriebenen und als *L. rugosa*, *depressa* und *tenuistriata* bezeichneten¹⁾ Formen, deren Verwandte auch in Norwegen, Et. 4 β , vorkommen [(Holtedahl (9), Taf. XII, Fig. 6)]. Alle diese Formen sind breiter, haben ein besser entwickeltes Knie, sanftere Runzelung, gröbere Streifung, eine bedeutend niedrige Area u. a. Das Innere unterscheidet sich, soweit man nach den aus D₁ — E stammenden Exemplaren urteilen kann, erheblich sowohl von *juvenilis* als auch von *rhomboidalis*. Es ist noch fraglich, ob die von Hisinger und Sowerby für schwedische und englische Formen geschaffenen Namen hier überhaupt anwendbar sind.

Eine gewisse Ähnlichkeit mit unserer Art besitzt auch die *L. kjerulfi* Holtedahl (9), sie ist aber grösser und bedeutend runzelreicher. Andere *Leptaena*-Arten stehen schon zu weit und kommen nicht mehr in Betracht.

Beschreibung des Typus (Taf. XI, Fig. 140, eine isolierte Pedikelklappe aus Käva, C₂ β , Schicht XII). Es ist dies ein junges Individuum, wie aus dem schwach entwickelten kurzen Randsaum und aus den schwach umgrenzten Muskelnarben geschlossen werden kann.

Der Umriss der Scheibe ist fast ein Halbkreis, die Ecken sind aber etwas ausgezogen. Die Scheibe ist flach und mit fünf groben, flachen Runzeln versehen; die fünfte ist die Kniefalte. Die Skulptur besteht aus ca 20 wenig erhabenen Hauptstrahlen (am Knie gezählt), mit feinen (ca 7 auf einen mm am Knie) Streifen dazwischen. Die Querstreifung ist äusserst schwach.

Die Pedikelöffnung liegt an der Schnabelspitze und ist

1) Ob mit Recht — muss noch bewiesen werden.

relativ gross. Die Area ist relativ hoch, ziemlich aufrecht, dreieckig und mit Anwachsstreifen bedeckt. Die Δ -Öffnung ist fast zweimal so hoch wie breit und ganz von dem stark konvexen Pseudodeltidium verdeckt. Unten ist die Platte eingebuchtet, um das Chilidium einzufassen. Die Zähne sind kurz und stumpf, fast rudimentär. Die Zahnstützen sind gut entwickelt, aber relativ kurz. Die Runzelung wiederholt sich im Inneren vollständig; die ganze Innenfläche ist fein gekörnt, ausser den Muskelnarben, welche glatt sind. Das Fehlen der Umgrenzung der Narben erinnert an *Rafinesquina*, doch ist deren Gestalt ganz *Leptaena*-artig, fast rechtwinklig und nicht gefiedert. Ein schwaches Mittelseptum ist vorhanden. Kniewinkel = ca 100°.

Taf. XI, Fig. 141, eine Brachialklappe aus Käva, C_{2β}, Schicht XII, also aus derselben Lokalität und Schicht wie der Typus, stimmt mit diesem in den Umrissen und dem Lebensalter vollständig überein. Nur ist diese Brachialklappe etwas grösser, und es fehlen ihr die Hauptstrahlen. Dieses letztere ist aber nicht von Wichtigkeit, da es sich hier um eine oft wiederkehrende Erscheinung handeln dürfte.

Die Area ist sehr flach gelegen, kurz, fast linear, oder ganz flach-dreieckig. Das Chilidium ist niedrig, breit, konvex und zeigt die Strophomeniden-Einkerbung in der Mitte. Es ist gleichzeitig mit der Area und mit den *Crura* verwachsen. Die beiden Schlossfortsätze stehen dicht nebeneinander und sind nach vorne geneigt. Die *Crura* divergieren sehr stark, sind kurz, wenig erhaben und mit den Schlosszähnen verwachsen. Das Mittelseptum ist breit und flach und in der Mitte etwas erweitert.

Die seitlichen Septen sind schwach entwickelt. Die Septen und die Muskelnarben sind, wie gewöhnlich, glatt, obwohl das übrige Innere fein gekörnt erscheint.

Die vorderen Narben sind etwas grösser und von den hinteren durch flache Querwülste getrennt. An der Kniefalte sind einige radiale Gefässkanäle sichtbar.

Taf. XII, Fig. 144 ist eine ältere Brachialklappe aus Kohtla, C₂. Die *Crura* sind hier mächtig angewachsen, die diagonalen Leisten, wie bei einer *Rafinesquina*, stark und gross, auch die Seitensepten sind deutlich.

Taf. XII, Fig. 145 ist das Innere einer fast gerontischen Pedikelklappe aus Kohtla, C₂. Die Area ist hier

recht hoch gewesen. Die Muskelnarben sind gut umrandet und voneinander selten schön getrennt. Ihre Gestalt erinnert schon recht stark an die Muskelnarben der *rhomboidalis*. Der Randsaum ist sehr gross und am Rande etwas einwärts geneigt. Die Area liegt in der Ebene des Schalenrandes.

Taf. XII, Fig. 143 ist eine erwachsene Pedikelklappe aus Käva, C_{2a}, Schicht XII, also aus der Lokalität des Typus. Sie unterscheidet sich durch wenige (4 an der Zahl) und gröbere Runzeln sowie eine fast paralleelseitige Scheibe und ist kleiner als die übrigen. Kniewinkel, Area und Skulptur sind ganz typisch. Die Querstreifung fehlt auf der Scheibe, ist aber am Randsaum gut entwickelt.

Taf. XII, Fig. 142, aus Kohtla, C₂, ist ein Gegenstück zu Fig. 143, da hier 6 Falten, also eine mehr als beim Typus, vorhanden sind. Der Umriss erinnert hier schon einigermaßen an die breiten Formen aus D₁—E mit noch viel stärker ausgezogenen Ecken.

Durch die Fig. 142 und 143 wird der Variationsbereich der Art bestimmt, die anderen Unterschiede werden durch verschiedenes Lebensalter hervorgerufen.

Dimensionen.

Nr.	Breite	Länge der Scheibe	Länge in Projektion	Wölbung	Kniewinkel	Zahl der Falten
140	18	9	11	2	ca 100°	5
141	24	13	15		ca 100°	5
142	25	10	16	10	100°	6
143	18	9	14	6	110°	4
145	26	12	17	9		

59. *Leptaena trigonalis* Schmidt.

Taf. XII, Fig. 146—148; Taf. XIII, Fig. 150—153.

1908. *Leptaena* (*Leptogonia*) *trigonalis* Fr. Schmidt „Beitrag zur Kenntnis der ostbaltischen, vorzüglich untersilurischen, Brachiopoden der Gattungen *Plectambonites* Pand., *Leptaena* Dalm. und *Strophomena* Blainv. (Vorläufige Mitteilung)“, Bull. de l'Acad. de St.-Pét.

1921. *Leptaena estonensis* H. Bekker „The Kuckers stage of the Ordovician rocks of NE Estonia“, Acta et Comment. Univ. Dorpatensis A II 1, Seite 71, Taf. I, Fig. 7, 8; Taf. III, Fig. 17; Taf. IV, Fig. 8, 10.

1924. *Leptaena estonensis* H. Bekker „Stratigraphical and paleontological supplements on the Kukruse stage of the Ordovician rocks of Eesti (Estonia)“, Taf. I, Fig. 10. Acta et Comm. Univ. Dorpatensis A VI 1 und Publ. of the Geological Institution of the Univ. of Tartu, No. 1.

Über *L. trigonalis* schreibt Fr. Schmidt in folgender Weise: „Die Zeichnung ist bei den Formen von dem Echinospaeritenkalk C₁ bis zur Jeweschen D₁ und Kegelschen Schicht D₂ meist gemischt aus gröberem Streifen und feinen Linien dazwischen, dabei sind die Formen in C₁ und C₂ meist dreiseitig, daher *L. trigonalis* m. und in D₁ und D₂ halbkreisförmig und an der Schlosslinie lang ausgezogen“.

Diese dürftige Kennzeichnung scheint uns dennoch für die Wiederherstellung des Namens *trigonalis* genügend zu sein, weil 1) dank der Angabe des Horizontes (C₂) nur zwei *Leptaena*-Arten in Betracht kommen und 2) die „meist dreiseitige“ Gestalt ein wesentlicher Unterschied von allen bekannten Leptaenen, auch von der gleichzeitig vorkommenden *L. juvenilis* ist. Bekkers *estonensis* ist somit ein Synonym, doch es bleibt sein Verdienst, dass er die erste eingehende Beschreibung und Abbildungen gegeben hat.

Da das Material von Fr. Schmidt aus verschiedenen Lokalitäten Estlands stammt und da kein typisches Exemplar oder auch nur eine Fundstelle genannt wird, so wird im folgenden als Lectotyp das von Bekker 1921, Taf. III, Fig. 17 abgebildete Exemplar — das Innere einer Brachialklappe — betrachtet.

Taf. XII, Fig. 146, eine Pedikelklappe aus Sala, Schieferbruch „A/S. Eesti Kiviöli“, C_{2β}, steht dem Umriss nach dem Lectotyp am nächsten. Die Schale besitzt ein deutliches Knie, es ist also eine Scheibe und ein aufgeworfener Randsaum vorhanden. Die grösste Breite liegt an der Schlosslinie. Die Scheibe ist fast dreieckig, oder eher wie ein Vertikalschnitt durch eine Glocke gestaltet. Da auch der Randsaum der Gestalt der Scheibe entspricht und die Stirn in einem Winkel von ca 75° hervorspringt, so ist der Ausdruck „dreiseitig“ sehr treffend und bedeutet ungefähr dasselbe wie „fast tetraedrisch“, oder „fast dreiseitigpyramidal“, wobei die Pyramidenspitze am Stirnrande (am Knie) in der Mittellinie liegt. Der Kniewinkel beträgt in der Mittellinie ca 120°, im Querschnitt aber, dicht vor der Area, nur etwa 95°, der Kniewinkel nimmt also in der Richtung zum Stirnrande bedeutend ab. Seitlich ist auch die Kniefalte besser ausge-

bildet, während sie in der Mittellinie durch eine ausgussartige Depression unterbrochen wird.

Die Scheibe ist von flach sigmoidalem Schnitt, indem der Nabel konvex, die übrige Fläche aber flach konkav erscheint. Die Runzeln sind abgerundet, durchgehend, seitlich etwas stärker als in der Mittellinie und etwas anastomosierend. Die Area ist hoch, von klammerartiger (—————) Gestalt, mit deutlichen Zuwachsstreifen. Mit der Scheibe bildet die Area einen Winkel von ca 60° , steht also dem Randsaum parallel ($120^\circ + 60^\circ = 180^\circ$). Die Δ -Öffnung ist mehr breit als hoch und durch eine flach konvexe Platte verdeckt. Der Schnabel ist durchbohrt.

Die Brachialarea ist zweimal niedriger als diejenige der Pedikelschale, ist hinten messerscharf und liegt in der Ebene der Scheibe. Daher ist auch der Areawinkel gleich 60° .

Die Skulptur besteht aus ca 20 erhabenen Strahlen, welche fast alle bis zum Nabel reichen. Sie stehen in ungleichen Abständen voneinander und sind nur in einem Sektor von ca 90° in der Schalenmitte vorhanden. Ausserdem ist die ganze Schale sehr fein radial gestreift, mit 6 bis 10 Streifen auf einen mm am Knie und am Randsaum. Die Querstreifung ist sehr fein, und auf der Scheibe bedeutend undeutlicher als auf dem Randsaum, wo die sich kreuzenden Streifen eine Netzzeichnung bilden. Die inneren Schalenschichten sind grob und weit punktiert, die Punkte sind radial angeordnet.

Taf. XII, Fig. 147, eine ganze, ausgewachsene Pedikelklappe aus C_2 von Irvalla (Schieferbruch „Kütteljöd“), unterscheidet sich in Kleinigkeiten von Fig. 146. Die Scheibe ist nicht glockenartig, sondern ganz dreieckig; die Ecken sind nicht ausgezogen, was man schon an den Runzeln sieht, die gerade an die Area stossen; der Ausguss ist schwach entwickelt und die ganze Schale etwas kleiner und schmaler als die vorhergehende. Der Kniewinkel beträgt ca 115° .

Taf. XII, Fig. 148 ist ein relativ junges Exemplar mit kurzem aufgeworfenem Randsaum und nicht klammerartiger, sondern dreieckiger Area. Von allen anderen Exemplaren unterscheidet sich dieses durch die hohe scharfe Kniefalte, den gut ausgebildeten Ausguss und die vortrefflich erhaltene Skulptur. Dabei nehmen die Hauptstrahlen einen Sektor nicht von 90° , sondern nur von 60° ein.

Taf. XIII, Fig. 150 unterscheidet sich von allen übrigen Exemplaren durch die besonders stark konkave Scheibe, — doch scheint dies eine nachträgliche Druckdeformation zu sein und ist auch bei manchen anderen Stücken, aber in schwächerem Grade, beobachtet worden.

Um den Variationsbereich der Art in vollem Masse zu kennzeichnen, sei hier eine seltene Varietät aus Kohtla, C_2 (Nr. 283, nicht abgebildet), erwähnt, welche einen Kniewinkel von 95° aufweist und keinen Ausguss führt und bei welcher die Hauptstrahlen nur am Randsaum deutlich hervortreten. Übergänge zur Hauptform, wie z. B. Fig. 147, sind zahlreich vorhanden.

Taf. XIII, Fig. 152, das Innere einer Pedikelklappe aus Käva, $C_2\beta$, Schicht XII. Die Diduktornarben sind hoch umrandet, wie es bei einer *Leptaena* auch der Fall sein muss. In den Umrissen aber und besonders in ihrer wellig gefiederten, flügelartigen Beschaffenheit erinnern diese Narben sehr an eine *Rafinesquina*. Die Adduktornarben sind relativ breit und von flaschenförmiger Gestalt. Die Zähne sind kurz und stumpf, die Zahnstützen stark entwickelt und mit der Narbenumrandung ganz verschmolzen. Die Runzelung ist im Inneren gut entwickelt; die Innenseite der Scheibe ist dicht mit konzentrisch angeordneten, groben, spitzen, nach vorne geneigten Papillen besät. Auf dem Randsaum vor dem Knie und dem Ausguss sind diese Papillen viel feiner und radial angeordnet, wobei eine streifenartige Zeichnung entsteht.

Taf. XIII, Fig. 153, das Innere einer Brachialklappe aus Vanamöisa, $C_2\beta$ (Geol. Mus. Nr. 745, Koll. H. Bekker). Die Scheibe ist flach, die Runzelung und Körnung sind, ganz wie bei Nr. 152, gut entwickelt. Nur das Muskelnarbenfeld ist, wie gewöhnlich, glatt. Die Crura sind schwach und divergieren um 90° . Medianseptum kurz und flach. Die einzelnen Muskelnarben sind nicht voneinander getrennt. Die beiden Schlosszähne sind klein, kurz und etwas nach vorne geneigt. Die Area ist fast linear, schmal und fast horizontal gelegen. Chilidium niedrig, konvex und mit der bei Strophomeniden gewöhnlichen Einkerbung versehen.

Die Brachialklappe Taf. XIII, Fig. 151, aus Kohtla, C_2 , unterscheidet sich durch die mächtigen Schlosszähne, was offenbar als eine gerontische Hypertrophie zu deuten ist. Vorteilhaft tritt auch das glatte Muskelnarbenfeld aus der übrigen gerunzelten und gekörnten Fläche hervor.

Dimensionen.

Nr.	Breite d. Ar. (d. Scheibe)	Länge d. Scheibe	Länge in Projekt.	Länge des Rand- saumes	Knie- winkel	Höhe der Ped.-Area	Lok. und Horiz.
146	45	28	47	27	120°	3	Sala, C ₂ β
147	40	25	43	25	115°	4	Irvala, C ₂ β
148	38	28	31	5	110°	2	Käva, C ₂ β
150	51	31	—	—	115°	3	Kohtla, C ₂
152	43	28	50	25	—	3	Käva, C ₂ β
283	40	30	37	17	95°	2	Kohtla, C ₂

Begriff der Art. Die Artenmerkmale sind: 1) die ausserordentliche Grösse, 2) die dreiseitig-pyramidale Gestalt, 3) der „Ausguss“, 4) die sektorartige Anordnung der Hauptstrahlen, 5) die Gestalt der Muskelnarben in der Pedikelklappe (ihre Grösse unterliegt einigen Schwankungen).

Verwandte Arten sind ausser der folgenden *spumifera* nicht zu nennen.

Vorkommen: bis jetzt mit Sicherheit nur in C₂ im ganzen Kukersitgebiet und beim Söjamägi, und auch da nicht allzu häufig, nachgewiesen. Das Vorkommen in C₁ (nach Fr. Schmidt) ist sehr fraglich.

60. *Leptaena spumifera* n. sp.

Taf. XII, Fig. 149.

Das einzige vorliegende ganze Exemplar aus Kohtla, C_{3a}, ist unzweifelhaft verwandt mit der *trigonalis* Fr. Schmidt, doch muss es, wegen des Fehlens jeglicher Zwischenglieder, zum Typus einer besonderen Art gemacht werden.

Die Unterschiede von *trigonalis* sind: 1) grössere Breite, 2) kürzere Scheibe, 3) zahlreichere und dachförmige Runzeln, 4) die geringe Zahl (6) der Hauptstrahlen, 5) stumpfeckiger Stirnrand, 6) sehr niedrige und auch im hohen Alter dreieckige (nicht klammerartige) Area, 7) ganz flache Scheibe und 8) relativ schmale Δ -Öffnung. Der Kniewinkel = ca 100°, die Kniefalte ist scharf, Runzelzahl = 8, einige von ihnen durchkreuzen sich in der Mittellinie. Die Hauptstrahlen bilden einen Sektor von ca 50°, am Knie zählt man 5—6 Radialstreifen auf einen mm.

Dimensionen: Breite 50 mm; Scheibenlänge 22 mm (wäre nicht der dreieckige Umriss, so wäre die Scheibe also

fast ein Kreissegment); gesamte Länge (in Projektion) 33 mm; Höhe der Area 2,5 mm.

61. *Leptaena crypta* n. sp.

Taf. XVI, Fig. 182.

Diese Art unterscheidet sich von allen *Leptaena*-Arten durch das Fehlen eines ausgesprochenen Knies. Die Wölbung ist gleichmässig und das Vorhandensein der Scheibe kann nur an der Runzelung erkannt werden. Äusserlich der *Rafinesquina* nahestehend, ist es doch eine *Leptaena*, da die Muskelnarben der Pedikelklappe hoch umrandet sind. Die *Leptaena*-Natur ist hier also verborgen und kann nur am Inneren der Pedikelklappe festgestellt werden.

Typus: das auf Taf. XVI, Fig. 182 abgebildete Exemplar aus Adra, C₃. Beschreibung: Umriss längselliptisch, mit zugespitzten und geflügelten Ecken. Die Wölbung ist relativ gleichmässig, das Knie tritt nur ganz undeutlich hervor. Die konvexe Scheibe ist durch 6 abgerundete, streng parallel verlaufende Runzeln markiert. Der Schnabel springt wenig hervor. Die Skulptur besteht aus feinen Radialstreifen (ca 6 auf einen mm des Knies), von denen jeder sechste bis zehnte etwas stärker als die anderen ist. Die Querstreifung ist undeutlich fein. Die Area ist dreieckig und recht hoch (6 mm), die Δ -Öffnung fast gleichseitig, das konvexe Pseudodeltidium aber sehr kurz (nur 2 mm in der Mittellinie). Über das Innere kann nur gesagt werden, dass die Muskelnarben hoch umrandet und relativ gross sind, indem sie so breit sind wie ein Drittel der Schale.

Dimensionen: Breite 42 mm; Scheibenlänge 20 mm; gesamte Länge in Projektion 30 mm; Wölbung 15 mm.

Vorkommen: diese Art ist bis jetzt nur in den C₃-Schichten von Adra, Humala und Peetri in wenigen Exemplaren gefunden worden.

Gen. *Rafinesquina* Hall & Clarke.

Die Gattung ist auf Grund von *Rafinesquina alternata* (Conrad) aufgestellt worden, und dem Typus gemäss können die folgenden Gattungsmerkmale hervorgehoben werden: 1) Die Wölbung ist, wie bei *Leptaena*, ventralwärts gerichtet, die Brachialklappe ist also von aussen gesehen konkav. 2) Die

Muskelnarben der Pedikelklappe haben keine erhabene Umrandung, sondern sind nur als Depressionen vorhanden. 3) Die Muskelnarben der Dorsalklappe bestehen aus zwei hintereinander gelegenen Paaren, von denen das vordere lappig ist. 4) Es fehlt sowohl innen als aussen ein Knie und ein ausgesprochener Randsaum, weshalb die ganze Schale nur der Scheibe von *Leptaena* homolog zu sein scheint. Von diesen Merkmalen ist Punkt 3 unsicher, da Hall & Clarke (10) zwei Abbildungen des Inneren von *R. alternata* geben: die eine (Pl. VIII, Fig. 9) entspricht unserer Definition, die andere (Pl. XX, Fig. 27) unterscheidet sich davon merklich, indem sie sich sehr der *Leptaena rhomboidalis* nähert. Es ist dies wahrscheinlich die *Rafinesquina alternata fracta* [Meek (24)].

Nur wenige andere Arten stimmen in allen Punkten mit dem Genotyp überein, so die *R. expansa* (Sow), *R. nasuta* (Conrad), *R. concentrica* (Portlock) u. a.

Ein grosser Teil der Arten weicht von diesem Schema mehr oder weniger ab, indem im Innern der Brachialklappe das Knie gut ausgebildet ist und oft durch eine erhabene Falte vertreten wird. Das Knie ist auch äusserlich besser ausgebildet und die Scheibe häufig (nicht immer) stärker oder schwächer gerunzelt.

Eine andere Abzweigung wird durch die weiter unten beschriebene *Rafinesquina dorsata* Bekker vertreten. Zu den oben erwähnten Eigentümlichkeiten kommen hier noch hinzu die stark entwickelten Septen der Brachialklappe und die Gestalt der Schlosszähne, welche aus je einer einmal gefalteten Platte bestehen. Diese Gruppe ist mit der *alternata* durch die *Rafinesquina minnesotensis* Winchell *incrassa* Sardeson (16) verbunden, da diese von innen (Ped.- und Brachialklappe) ganz wie *dorsata* aussieht. Nur sind die Septen schwächer und die Schlosszähne sind fast *alternata*-artig ausgebildet [vergl. Hall & Clarke (10) Pl. VIII, Fig. 2, 3 unter *R. incrassata*].

Die Heterogenität der *Rafinesquina* ist auch von anderen Autoren empfunden worden.

Es wird von F. R. C. Reed (15) von der *alternata*-Gruppe die Untergattung *Playfairia* abgesondert, mit *Rafinesquina deltoidea* (Conrad) an der Spitze. Die Kennzeichen dieser sind (nach Reed): 1) die kleinen Diduktornarben der Pedikelklappe, 2) das *Leptaena*-artig ausgebildete Innere der Brachialklappe,

3) das Auftreten eines Knies und 4) der allgemeine *Leptaena*-artige Habitus.

Die von Reed (15), Pl. XI, Fig. 24, 25 und 26 als *R. deltoidea* abgebildeten Pedikelklappen zeigen hochumrandete Muskelnarben, so dass auch in diesem letzteren Punkt diese Brachiopoden mit *Leptaena* übereinstimmen. Es sei hier auf alle Fälle darauf hingewiesen, dass bis jetzt unter *deltoidea* sehr verschiedene Sachen vereinigt worden sind, von Hall & Clarke (10) an (Conrad's Typus, Hall & Clarke, Pl. IX A, Fig. 4 scheint den Fig. 1 und 2 nicht gleich zu sein), schon ganz abgesehen von Davidson.

Es ist auch nicht angegeben worden, welche andere Arten zu *Playfairia* gestellt werden müssen. Aus allen diesen Gründen ist es hier nicht möglich, den Namen *Playfairia* anzuwenden, obwohl mehrere der *Rafinesquinen* von C_2 - C_3 dieser Untergattung nahe stehen. Aber auch ein morphologischer Grund ist dafür vorhanden: es haben alle unsere Formen, zum Unterschied von der *Playfairia*, relativ grosse und nicht umrandete Muskelnarben der Pedikelklappe.

Zum Schluss noch einiges über die Arten der *dorsata*-Gruppe. H. Bekker (18) unterscheidet ihrer drei, und zwar „*imbrex*“, *dorsata* und *jaervensis*. Wir sind der Ansicht, dass dies höchstens Unterarten sind, welche gewissen Grenzfällen (resp. Altersstadien) einer und derselben Formenreihe angehören. Da aber der Begriff „Art“ verschieden aufgefasst werden kann und da es auch keine entscheidenden Beweise dafür gibt, dass es keine „Arten“, sondern nur Unterarten sind, und da sie ferner schon einmal von H. Bekker als „Arten“ behandelt worden sind, deren stratigraphischer Wert nicht zu leugnen ist, — so hielten wir es diesmal für besser, die Bekker'sche Bezeichnungsweise beizubehalten und, um der Einheitlichkeit willen, auf weitere erkennbare Formen derselben Gruppe auszudehnen. Zum Vergleich sei hier aber auf die Sowerbyellen hingewiesen, bei denen auch grössere Unterschiede nur mit „subspecies“ bezeichnet wurden, und auf die *Leptelloideae*, wo Unterschiede von derselben Grössenordnung wie bei den folgenden *Rafinesquinen* unbenannt blieben.

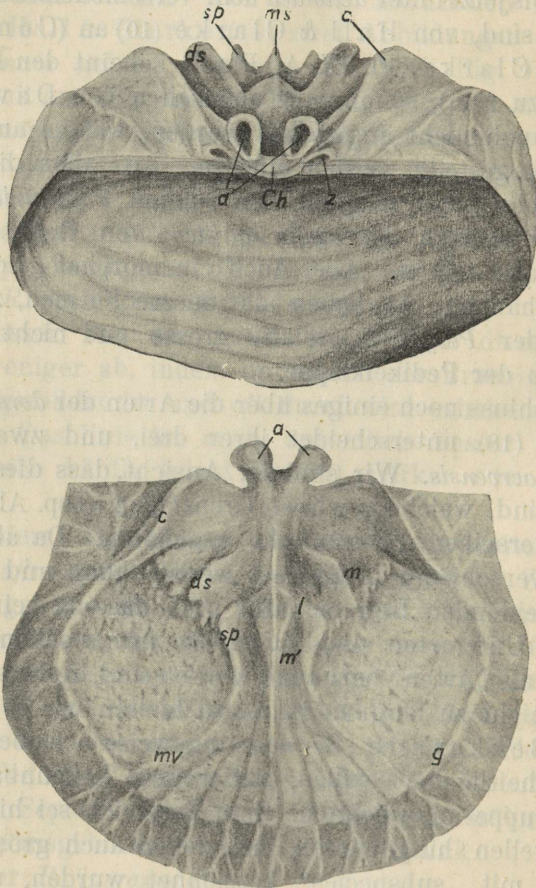
62. *Rafinesquina dorsata* H. Bekker.

Taf. XIV, Fig. 154—160, 165; Taf. XXI, Fig. 261; Textabb. 22, Nr. 276.

1921. *Rafinesquina dorsata* H. Bekker „The Kuckers stage of the Ordovician rocks of NE Estonia“, Acta et Comm. Univ. Dorpatensis A II 1, Seite 73; Taf. III, Fig. 9—13; Taf. V, Fig. 4—8.

Holotyp: bei H. Bekker 1921, Taf. III, Fig. 9 abgebildete Brachialklappe aus Kohtla, C₂, auf unserer Taf. XIV unter Nr. 154 wiedergegeben.

Als wesentliche Merkmale dieser Art sind zu nennen: 1) halbovaler bis pentagonaler Umriss des Schalenrandes, 2) starke Wölbung in höherem Lebensalter, 3) stark ausgebildete Septen der



Delin. stud. nat. Jutta Rebane.

Abb. 22. *Rafinesquina dorsata* H. Bekker, Brachialklappe Nr. 276, aus Kohtla, C₂. Oben: Ansicht schräg von hinten; unten: Innenansicht. a — Schlossfortsatz; ch — Chilidium; c — Crura; z — Zahngrube; m — hinteres Schliessmuskelpaar; m' — vorderes Schliessmuskelpaar; ms — Medianseptum; ds — hintere diagonale Septen, das vordere Muskelnarbenpaar trennend; l — Querwulst, die vorderen Muskelnarben von den hinteren trennend; sp — Seitensepten; g — innere erhabene Kniefalte; mv — Gefässkanäle.

Brachialklappe. Der Umriss wird durch Fig. 159, die Wölbung in Seitenansicht durch Fig. 157 und das Innere der Brachialklappe durch Nr. 155 und Nr. 276 (Textabb. 22) illustriert.

Beschreibung von Nr. 276, Textabb. 22. Der Umriss ist halboval, daher die Ecken stumpf; die grösste Breite liegt etwa im ersten Drittel der Schale. Die Wölbung ist relativ stark und äusserlich ganz gleichmässig. Innerlich ist die Schale mit einem stumpfen Knie (Kniewinkel ca 110°) und mit einer erhabenen Kniefalte versehen. Die Area ist schmal und linear, das Chilidium konvex und niedrig, mit der sehr undeutlichen Strophomeniden-Einkerbung am oberen Rande. Die beiden Schlossfortsätze sind relativ gross, stark nach hinten geneigt und divergieren etwas. Sie haben eine Kolben-, oder besser, Ohrengestalt, indem sie sich ventralwärts verdicken und aus je einer einmal gefalteten Platte aufgebaut sind. Die Faltenfurche ist nach hinten gerichtet. Dicht neben den Schlosszähnen liegen die Zahngruben.

Die Crura bestehen aus zwei hohen und recht grossen Halbscheiben, die unter einem Winkel von 90° divergieren. Die Schlosszähne, die Crura und das Mittelseptum entspringen aus einer gemeinschaftlichen Erhöhung an der Basis des doppelten Schlossfortsatzes.

Die Scheibe ist durch die Kniefalte und die mit dieser zusammenhängenden Crura deutlich umgrenzt. An der Scheibe erkennt man ein gekörntes Aussenfeld, das von Gefässabdrücken, und ein glattes, das von den starken Septen und den Muskelnarben eingenommen ist.

Das Medianseptum reicht fast bis zum Knie, hinten gabelt es sich, indem je ein Zweig mit den Schlossfortsätzen in Verbindung steht. Hinten, seitlich vom Mittelseptum, zwischen den Crura, liegt das hintere Muskelnarbenpaar, von einem zackigen oder gefiederten erhabenen Rande gegen das gekörnte Aussenfeld der Scheibe abgegrenzt und von zwei Platten oder flossenartigen Septen halbiert. Die beiden hinteren Muskelnarben nehmen die halbe Breite und ein Viertel der Schalenlänge ein.

Das vordere Narbenpaar ist bedeutend schmaler und etwas länger. Hinten durch einen Querwulst von den hinteren Narben getrennt, wird das vordere Muskelnarbenpaar seitlich durch die erhabenen Seitensepten umschlossen.

Die beiden Narbenpaare sind gegenüber der übrigen Scheibenfläche etwas vertieft.

Die Gefässkanäle sind gut entwickelt. Zwei Hauptbogen entspringen an den Seitensepten und verlaufen, stark divergierend, in der Richtung zum Knie hin. Sie umschliessen ein dreieckiges Feld mit einem Bündel symmetrischer Kanäle, die alle von je einem, am Vorderrande der vorderen Muskelnarben entspringenden Kanal sich abzweigen. Alle diese Kanäle setzen sich bis zum Knie fort, durchbrechen dieses und bedecken den Randsaum und die Aussenseite der Crura mit ihren dichotomischen Verzweigungen. Da der ganze Randsaum diese Spuren trägt und die Kniefalte an den entsprechenden Stellen durchbrochen ist, so müsste auch die übrige Scheibenpartie Kanäle tragen. Offenbar sind diese aber durch die Körnung unterdrückt.

Auffallend ist hier die enorme Entwicklung der Cruralplatten. Offenbar hat diese Einrichtung bei der Artikulation der Schalen eine Rolle gespielt.

Das Individuum Taf. XIV, Fig. 155, aus Kohtla, C₂, offenbar von gerontischem Alter, zeigt den Innenbau in selten schöner Ausprägung. Der Kontrast zwischen den glatten Muskelnarben und dem gekörnten Aussenfeld ist sehr scharf; auch die zackige Umrandung der Narben ist stark entwickelt. Die Crura sind relativ schwach ausgebildet. Der Umriss ist halboval.

Das Innere der Pedikelklappe ist durch die Nr. 156 und 261 gegeben.

Taf. XXI, Fig. 261, aus Kohtla, C₂. Der Umriss ist halboval bis lyraartig, da die Ecken etwas geflügelt sind. Die Wölbung ist sehr stark, hinten ist die Schale bedeutend steiler als vorne. Die Area ist seitlich linear, an der Spitze aber und an der Δ -Öffnung etwas erhöht, wodurch ein klammerartiger Umriss (—) entsteht. Die Area ist flach, aber sehr stark einwärts geneigt, die Zähne sind kurz und scharf. Ein wallartiger Wulst verläuft entlang dem Schalenrande. Er beginnt an den Zähnen und ist in der Mittellinie etwas eingebuchtet. Es ist dies wahrscheinlich der Kontaktwulst mit der Brachialklappe und gleichzeitig die Spur der peripherischen Hauptgefässbogen. Der ausserhalb dieser Bogen liegende Rand trägt radiale, dichotomisch verzweigte Gefässkanäle. Ein Mittelseptum, mit zwei an dasselbe sich anschmiegenden Seitensepten, verläuft bis zur Einbuchtung des Randwulstes. Die durch die Seitensepten gebildeten Rinnen können daher als die inneren Zweige der Hauptgefässe gedeutet

werden. Das übrige Innere ist fein radial gestreift. Die Muskelnarben sind durch den eingekrümmten Nabel verdeckt.

Taf. XIV, Fig. 156, eine Pedikelklappe aus Sala, $C_2\beta$. Es ist dies eigentlich nur ein Fragment, da die Area und der Randsaum mit dem Randwulst abgebrochen sind. Der Randwulst ist nur an den Ecken erhalten, wo er dreieckige, etwas vertiefte Felder abschneidet und selber ein wenig leistenartig hervorspringt. Innerhalb dieser Leisten ragten die Crura in das Schaleninnere, während die konkaven Ecken der Pedikelklappe bequem die gewölbten dreiflächigen Ecken der Brachialklappe einfassten.

Die Muskelnarben sind relativ gross. Die dunkelfarbigem Diduktornarben umschliessen die wulstigen Schliessmuskelnarben, welche ihrerseits durch eine kolbenartige Erweiterung des Medianseptums voneinander getrennt werden. Eine andere Deutung wäre: die kolbenartige Erweiterung ist durch die Schliessmuskeln gebildet; die seitlich davon liegenden, wulstigen, hellen Lappen sind die Diduktornarben. Das dunkle, feingestreifte und etwas gekörnte Gebiet ist die ursprüngliche innere Scheibe. Vorne liegt der Aussensaum. Tatsächlich fällt die Grenze der inneren, dunklen und der hellen, äusseren Partie mit der stärksten Biegung, also mit dem Knie der Schale zusammen. Diese Annahme wird noch dadurch unterstützt, dass bei verschiedenen Exemplaren das vermeintliche dunkle Feld verschieden gross ist oder auch ganz fehlt, die kleinen hellen inneren Teile aber stets von derselben Grösse und elliptischen Gestalt bleiben.

Taf. XIV, Fig. 159, eine ganze Schale aus Kohtla, zeigt gut den subpentagonalen Umriss des Schalenrandes. Ein Pseudodeltidium ist nicht zu unterscheiden. Das Chilidium trägt die vertikale Strophomeniden-Einkerbung.

Taf. XIV, Fig. 158, aus Kohtla, $C_3\alpha$, ist von hinten (das jugendliche „oben“) aufgenommen, um die abgerundete Gestalt der Scheibe zu zeigen.

Taf. XIV, Fig. 157, eine gespaltene ganze Schale aus Kohtla, C_2 . Der Umriss ist normalerweise fast oval, doch die Area ist nur wenig kürzer als die grösste Schalenbreite. Die Pedikelklappe ist stark gewölbt. Die Scheibe ist schwach konvex und trägt einige undeutliche, konzentrische Runzeln. Die Ecken springen etwas ohrenartig hervor, den Vertiefungen im Inneren der Schale entsprechend, wie es bei Fig. 156 beschrieben worden ist.

Taf. XIV, Fig. 160 ist ebenfalls ein ganzes Exemplar aus Kohtla, von charakteristischem halbovalém Umriss. Bei diesem Exemplar ist eine kleine Pseudodeltidialplatte vorhanden, das Chilidium ist stark konvex und ohne die Einkerbung.

Taf. XIV, Fig. 165, aus Kohtla, C₂, Koll. H. Bekker, besitzt eine ausgebildete Kniekante und relativ starke Runzeln auf der Scheibe. Die Area ist nur ein wenig kürzer als die grösste Breite und nähert sich daher mehr der folgenden Form.

Die Skulptur der *dorsata* (Taf. XIV, Fig. 157, 160, 165) besteht aus Haupt- und Nebenstrahlen und Querstreifung. Am Nabel zählt man ca 7, am Knie 15 bis 30 und am Rande 40—60 Hauptstrahlen. Ihre Zahl nimmt zonenweise durch Einschaltung zu. Von den feinen Nebenstrahlen zählt man ca 10 auf einen mm am Knie und 5—8 zwischen jedem Hauptstrahlenpaar. Zum Stirnrande hin wird aber die Feinstreifung durch die Hauptstrahlen stark unterdrückt. Die Hauptstrahlen späterer Generationen entstehen nämlich durch einfache Verdickung der Nebenstreifen. Die Querstreifung ist sehr fein, gleichmässig über die Oberfläche verteilt und erzeugt, die Radialstreifen durchkreuzend, eine feine Netzzeichnung, welche besonders am Stirnrande hervortritt.

Die Zuwachslamellen sind sehr oft deutlich ausgebildet. Aus ihnen ergibt sich die Gestalt der jüngeren Exemplare. Der Umriss dieser letzteren muss paralleseitig gewesen sein, oder die grösste Schalenbreite lag sogar an der Schlosslinie. Die Wölbung war bedeutend flacher und das Knie lag anfangs ganz am Schalenrande, wie es bei der *R. jaervensis* Bekker der Fall ist. Nach der endgültigen Ausbildung des Knies wächst die Area nicht mehr in die Breite und kann von da an als in der Breite konstant betrachtet werden.

Dimensionen.

Nr.	Breite d. Area	Grösste Breite	Länge der Scheibe	Gesamte L. in Projekt.	Wölbung	Kniewinkel	
Br.-Kl.	{ 154	8,5	12,5	9	10	5	100°
	{ 155	9,0	12,5	8,5	11,5	5	100°
Ganze Exempl.	{ 158	9	13	7	13	8	
	{ 159	8	11	6	10	6	
	{ 160	10	13	7	12	8	
Ped.-Kl.	{ 165	11	13	7	13	8	
	{ 261	10	12	5	11	7	

Verwandtschaft. In erster Linie kommen in Betracht die von Hortedahl (9) als *R. imbrex* (Pander) beschriebenen Formen der Etage 4^b von Norwegen (Taf. I, Fig. 8—11), welche sich durch flache Wölbung und grössere Area unterscheiden, aber sicherlich zum Formenkreis der *dorsata* gehören. Über die Unterschiede gegenüber *R. imbrex* Pander siehe unter *R. aff. imbrex*, S. 197. Von ähnlichem Bau ist auch die *Rafinesquina pergibbosa* Foerste (41), aus dem Richmond von Nord-Michigan. Diese jüngere Art hat aber schwächere Septen und viel kleinere Crura.

Vorkommen: die Art taucht in C_{1δ} auf, blüht in C₂ und ist noch in D₁ nachweisbar. In C₂-C₃ ist sie in allen Aufschlüssen vorhanden, besonders reichlich aber in C_{2β} des Kukersitgebietes.

63. *Rafinesquina dorsata* H. Bekker, subsp. *media* nov.

Taf. XIV, Fig. 161—164.

1921. *Rafinesquina imbrex* (Pander), H. Bekker „The Kuckers stage of the Ordovician rocks of NE Estonia“, Acta et Comm. Univ. Dorpatensis A II 1, Seite 72 (pars); Taf. III, Fig. 3, 4; Taf. V, Fig. 1, 2, 3; non Taf. III, Fig. 1.

Typus: ganze Schale Taf. XIV, Fig. 163, aus Kohtla, C₂.

Unterschiede von *dorsata*: 1) streng parallel verlaufende Seiten, daher der Umriss fast quadratisch, 2) bei gleicher Schalengrösse etwas grössere Scheibe, 3) bei demselben Lebensalter ist die Scheibe nicht so steil gestellt wie bei *dorsata* und 4) das Innere der Brachialklappe ist zarter ausgebildet und die Querscheide zwischen den beiden Muskelnarbenpaaren ragt oft stärker als bei *dorsata* hervor. Diese Form kann in keinem Falle als selbständige Art aufgefasst werden, da sie durch zahlreiche Übergänge mit der Grundform verbunden ist.

Beschreibung von Taf. XIV, Fig. 163. Die Scheibe trägt einige schwache Runzeln; die Area ist wie bei *dorsata*, fast linear; das Chilidium ist deutlich eingekerbt, die Δ-Platte sehr klein, fast rudimentär.

Taf. XIV, Fig. 162, eine Brachialklappe aus Kohtla, C_{3a}, unterscheidet sich wenig von *dorsata*. Die Kniefalte ist wie bei dieser, erhaben und von Gefässkanälen durchbrochen; Kniewinkel gleich 110°. Die Seitensepten sind voneinander etwas weiter entfernt als bei *dorsata* und die Querleiste stark entwickelt. An den Ecken ist die Schale fast rechtwinklig. Die Schloss-

fortsätze sind relativ stark und bestehen aus je einer einmal gefalteten Platte.

Taf. XIV, Fig. 164, aus Kohtla, C₂, unterscheidet sich von allen übrigen Exemplaren durch den stark hervorspringenden Schnabel und die relativ konvexe Scheibe.

Taf. XIV, Fig. 161 ist ein aus C₂ von Kohtla (Koll. Bekker) stammendes ganzes Exemplar. Der Stirnrand ist eingedrückt.

Die Skulptur wird am deutlichsten durch die Fig. 161 und 164 gegeben. Im allgemeinen ist sie ganz wie bei *dorsata*, doch pflegen die Hauptstrahlen in der vorderen Schalenpartie bedeutend stärker zu sein.

Dimensionen.

Nr.	Breite der Area	Grösste Breite	Länge der Scheibe	Gesamte Länge in Pr.	Wölbung	Kniewinkel
162	11,5	13	8	11	5	100°
163	12	12,5	8	12	8	
164	10,5	12	8	11,5	8	

Vorkommen: in C₂ und C_{3α} des Kukersitgebietes, ziemlich häufig.

Verwandschaft. Diese Form wurde von H. Bekker zu *imbrex* gestellt, doch mit wenig Grund. Die Beziehungen der *media* zur *imbrex* werden auf S. 197 unter *R. aff. imbrex* besprochen.

64. *Rafinesquina bekkeri* n. sp.

(*Rafinesquina dorsata* Bekker, subsp. *bekkeri*, nov.)

Taf. XIV, Fig. 166; Taf. XV, Fig. 167, 168, 169.

1921. H. Bekker, *R. imbrex* (Pander), op. cit. S. 189 unter der vorstehenden Form; Taf. III, Fig. 1, non Fig. 2-4.

Typus: Taf. XIV, Fig. 166, eine Brachialklappe aus Kohtla, C₂. Es ist das bei Bekker, Taf. III, Fig. 1, als *R. imbrex* abgebildete Exemplar.

Die Unterschiede von der *dorsata* und *media* sind relativ gross und Übergänge scheinen nicht vorhanden zu sein: 1) ist die Schale grösser, 2) bedeutend breiter, 3) ist die Schale hinten flacher als vorne, daher liegt auch die grösste Wölbung vorne, und 4) ist die Scheibe viel reicher an Hauptstrahlen als bei den

anderen Arten. Die Unterschiede von *imbrex* Pander werden S. 197 unter *R. aff. imbrex* besprochen.

Beschreibung von Taf. XIV, Nr. 166. Grösste Breite etwa in der Mitte, Kniewinkel ca 100°. Die Skulptur (am Rande erhalten) besteht in der Mitte nur aus Hauptstrahlen, zwischen die sich an den Flügeln 2—3 feine Streifen einschalten. Hauptstrahlenszahl am Rande = 70; sie sind aber untereinander ungleich stark. Konzentrische Streifung wie bei *dorsata*.

Das Innere dieser Dorsalklappe ist nach demselben Plan wie *dorsata* gebaut, nur sind die Seitensepten voneinander etwas mehr entfernt.

Taf. XIV, Fig. 167, eine Brachialklappe aus Kohtla. Der Umriss und die Kniewinkel wie beim Typus. Die Area ist schmal und linear, das Chilidium klein und eingekerbt, die Schlossfortsätze relativ kurz. Die Crura sind wenig erhaben, divergieren sehr stark und bilden, wie gewöhnlich, die Fortsetzung der erhabenen Kniefalte. Auch hier wird diese durch die Gefässkanäle durchbrochen. Die Scheibe ist hier viel feiner gekörnt, als bei *dorsata*, die Septen und Muskelnarben aber sind, wie gewöhnlich, glatt. Ihre Anordnung gleicht derjenigen bei der *dorsata*, nur sind sie im allgemeinen breiter. Als Seitenbegrenzung der vorderen Muskelnarben sind nicht mehr die Seitensepten zu betrachten, sondern die zackige Grenze verläuft schon ausserhalb der letzteren. Dies ist aber auch bei *dorsata* oft der Fall und überhaupt bei den Rafinesquininen, wo die Septen der Brachialklappe innerhalb der Muskelnarben zu liegen scheinen und zur Flächenvergrößerung der letzteren gedient haben.

Das Mittelseptum besteht aus zwei Teilen: dem hinteren, verdickten, und dem vorderen, dünnen, welcher den ersteren sozusagen einfasst, wie eine Klinge von dem Schaft eingefasst wird.

Taf. XV, Fig. 168, das Innere einer Pedikelklappe, Kohtla, C₂. Die Area ist auffallend niedrig und linear; die Nabelpartie springt hier, im Gegensatz zu *dorsata*, überhaupt nicht hervor. Die Zähne sind kaum zu erkennen.

Die Muskelnarben sind vom selben längselliptischen Umriss, wie bei *dorsata*, und ebenso klein, und die Innenscheibe ist an der dunkleren Farbe kenntlich.

Taf. XV, Fig. 169, eine Pedikelklappe von aussen, aus C₃ von Söjamägi bei Tallinna. Die Wölbung, die Area und der Umriss

sind ganz wie vorher. Die Skulptur ist ausgezeichnet erhalten. Am Nabel zählt man 20, am Knie 40, am Rande ca 80 Hauptstrahlen. Hier tritt die Feinstreifung ganz zurück, — man kann sie nur an der Scheibe und den Flügeln erkennen, indem hier zwischen je 2 Hauptstrahlen 1 bis 2 feine Streifen zu sehen sind. Die Querstreifung ist fein und über die ganze Schale verteilt.

Dimensionen.

Nr.	Breite d. Area	Grösste Breite	Länge der Scheibe	Gesamte Länge in Projekt.	Wölbung	Kniewinkel
166	12	15	8	11	6	95°
167	12	15	8			
169	12	15	8	11	6	95°

Vorkommen. Diese Art wird im Kukersitgebiet und am Söjamägi in C_{2β} und C₃ gefunden, ist aber nicht häufig.

65. *Rafinesquina jaervensis* Bekker.

(*R. dorsata* Bekker, subsp. *jaervensis* Bekker.)

Taf. XV, Fig. 170—174.

1921. H. Bekker (op. cit. unter *R. dorsata*, S. 183). *Rafinesquina jaervensis*, Seite 75; Taf. I, Fig. 23; Taf. III, Fig. 5—8.

Typus: Brachialklappe Fig. 171, aus Kohtla, C₂. Es ist das von H. Bekker Taf. III, Fig. 6 abgebildete Exemplar.

Der ganze Habitus dieser Form erinnert an das Jugendalter von *dorsata* oder *media*, und es ist nicht ganz ausgeschlossen, dass es sich tatsächlich um das letztere handelt. Einige Unterschiede sind aber zu nennen, die nicht mit dem Alter zusammenhängen, und zwar 1) ist die Scheibe der Brachialklappe sehr fein und regelmässig gerunzelt, 2) ist die Pedikelöffnung in einen Rüssel ausgezogen, 3) fehlt in der Brachialklappe eine erhabene Kniefalte, 4) ist diese Art kleiner als die Scheibe der *dorsata* und 5) divergieren die Hauptgefässe der Brachialklappe stärker als bei *dorsata*.

Die allgemeine Zartheit der Schalen, der kurze Randsaum, das randlich gelegene Knie — alles sind Merkmale neanischen Alters. Ausserdem ist die Runzelung der Scheibe unbeständig, sie kann hier fehlen und kann auch bei *dorsata* auftreten. Wei-

ter ist auch bei *dorsata* oft ein Pedikeltubus zu beobachten, und zuallerletzt, die Kniefalte der *dorsata* konnte erst im höheren Alter entstehen. Dabei ist zu beachten, dass alle Exemplare, die als *dorsata* oder *media* gelten, fast gerontisch sind, da sie einen sehr entwickelten Randsaum und sozusagen eine eingewickelte Schlosslinie besitzen, während die *jaervensis* nur jugendliche Merkmale trägt. Dagegen weisen die Punkte 4 und 5 auf die Unabhängigkeit der *jaervensis* von der *dorsata* hin.

Beschreibung des Typus. Die Area ist linear. Das Chilidium ist klein und deutlich eingekerbt. Die Schlosszähne sind klein, doch ganz wie bei *dorsata* gebaut. Die Crura niedrig, aber scharf. Die Septen sehr zart und dünn, besonders die diagonalen Septen des hinteren Muskelnarbenpaares. Die an den Seitensepten entspringenden Hauptgefäße divergieren weit stärker als bei *dorsata*. Die Kniefalte ist abgerundet, der Kniewinkel = 110° .

Taf. XV, Fig. 172, aus $C_{3\alpha}$ von Kohtla, ist etwas grösser als der Typus. Dieses Individuum unterscheidet sich durch grössere Länge der Partie vor den Septen, durch stärker ausgebildete Diagonalsepten und fast rechtwinklige Ecken. Kniewinkel = 100° , eine Kniefalte fehlt und die Scheibe ist etwas gröber und unregelmässiger gerunzelt als bei der folgenden Nr. 173.

Taf. XV, Fig. 173, ein ganzes Exemplar aus Kohtla, C_2 . Der Umriss ist wie beim Typus, die Wölbung gering. Die Scheibe der Brachialklappe ist fein und regelmässig konzentrisch, jene der Pedikelklappe dagegen etwas undeutlicher gerunzelt.

Die Skulptur besteht aus ziemlich erhabenen Hauptstrahlen. Man zählt ihrer 6 am Nabel, 14 am Knie. Zwischen diesen sind die feinen Streifen ganz regelmässig verteilt. Die Brachialarea ist linear, das Chilidium ist kaum zu unterscheiden, aber wie immer eingekerbt. Die Pedikelarea ist niedrig, dreieckig, mit rudimentärem Pseudodeltidium. Die Pedikelöffnung ist rüsselartig ausgezogen.

Taf. XV, Fig. 174, aus Kohtla, $C_{3\alpha}$, das Innere einer sehr flachen Pedikelklappe. Zum Unterschied von den vorhergehenden ist diese Klappe geflügelt. Die Muskelnarben sind nicht erkennbar. Area fast linear. Zähne kurz und plattenförmig. Es könnte dies eine neanische *dorsata* sein.

Taf. XV, Fig. 170, aus Kohtla, C_2 (abgebildet bei H. Becker 1921, Taf. III, Fig. 8), ist etwas deformiert. Die Skulptur ist stark

entwickelt, so dass es zweifelhaft ist, ob das Exemplar unter *jaervensis* gestellt werden kann, obwohl es dieser Art ziemlich nahe zu stehen scheint.

Dimensionen

Nr.	Breite d. Area	Grösste Breite	Länge d. Scheibe	Gesamte Länge	Wölbung
171	6	9	6	8	
172	10	10	8	9	3
173	8,5	9	5	7	3

Vorkommen: in C₂ und C_{3α} des Kukersitgebietes und am Söjamägi. Die Art ist relativ selten.

66. *Rafinesquina angusta* (Fr. Schmidt?).

Taf. XV, Fig. 177.

?? 1881. Fr. Schmidt „Revision der ostb. sil. Trilobiten I, Kurze Übersicht der Silurformation etc.“, SS. 30, 28, *Leptaena imbrex* var. *angusta* und *L. imbrex* var. *angustior*.

Geschichte der Art. Mit dem Namen *angusta* (resp. *angustior*) belegte Schmidt, wie es aus verschiedenen unklaren Bemerkungen hervorgeht, alle Rafinesquinen der *dorsata*-Gruppe der C₂-C₃-Schichten. Er hat aber diesen Namen ohne jegliche Beschreibung gebraucht und sich niemals auf ein bestimmtes Exemplar gestützt. In den Sammlungen bestimmte er alles als *imbrex* Pander. Da die *dorsata*-Gruppe aus mehreren Arten besteht, so war es unmöglich unter diesen die *angusta* sicher zu erkennen. Der einzige Ausweg war, diesen Namen auf die schmäteste Form anzuwenden, obwohl es ziemlich sicher ist, dass Fr. Schmidt alle Rafinesquinen, ausser dieser einzigen, in der Hand gehabt hat. So ist die *angusta* Schmidt eigentlich ein nomen nudum.

Typus: Taf. XV, Fig. 117 abgebildete Brachialklappe aus C₃ vom Söjamägi.

Unterschiede. Diese Art unterscheidet sich von allen übrigen durch relativ grössere Länge, fast dreieckige Scheibe der Pedikelklappe, dreiseitig pyramidale Gestalt und vorwiegend aus gröberen Radialstreifen bestehende Skulptur.

Beschreibung des Typus. Schale mehr lang als breit, parallelsseitig, mit einem Kniewinkel von 100° . Crura flach und niedrig, Muskelsepten relativ niedrig, Muskelnarben zackig umrandet, Kniefalte erhaben, aber schwach.

Die Skulptur und die Gestalt der Pedikelklappe sind nach zwei anderen, nicht abgebildeten Exemplaren (Nr. 288, 289), ebenfalls aus C_3 des Söjamägi, beschrieben worden.

Dimensionen: Breite des Typus 10 mm, gesamte Länge 12 mm, Scheibnlänge 8 mm; Dim. einer Pedikelklappe (Nr. 288): Breite 11 mm, Scheibnlänge 8 mm, Länge (in Projekt.) 12 mm, Wölbung 8 mm.

Vorkommen: bis jetzt nur in C_3 vom Söjamägi, sehr selten.

67. *Rafinesquina troedssoni* n. sp.

(*R. dorsata* Bekker, subsp. *troedssoni*, nov.)

Taf. XV, Fig. 175, 176.

Typus: Brachialklappe Taf. XV, Fig. 175, aus Kohtla, C_{3a} , von Herrn Troedsson (Stockholm) gefunden.

Unterschiede. Von allen übrigen Rafinesquinen unterscheidet sich diese durch den nasenartigen Vorsprung des Stirnrandes. Ähnliches ist auch bei *R. nasuta* (Conrad) der Fall, doch gehört diese in den Kreis der *R. alternata* und ist in allen anderen Hinsichten (bedeutende Grösse, flache Wölbung, undeutliche Septen usw.) von der unsrigen weit entfernt.

Als weitere Unterschiede sind zu nennen: die kleinen, dicht vor den Seitensepten gelegenen Diagonalsepten des hinteren Narbenpaares, das scharfe Knie ohne eine erhabene Kniefalte und die feine konzentrische Streifung am Rande der Innenscheibe, der Kniekante entlang.

Dimensionen: Breite der Area 8 mm; grösste Breite 12 mm; Länge (mit der „Nase“) 11 mm; Kniewinkel 100° .

Taf. XV, Fig. 176, ein ganzes Exemplar aus Kohtla, C_{3a} . Äusserlich ist die Schale, der „Nase“ entsprechend, gekielt, so dass der Querschnitt glockenartig aussieht. Die Wölbung ist sehr stark, die Scheibe abgerundet und schwach gerunzelt. Die Skulptur ist *dorsata*-artig; es sind am Nabel 7, am Knie 15, am Rande ca 40 Hauptstrahlen vorhanden. Der Kiel trägt nur feine Streifen.

Die Pedikelarea ist linear, aber recht hoch. Dimensionen: Breite der Area 11 mm; grösste Breite 14 mm; Scheibenlänge 8 mm; Länge in Projektion 14 mm; Wölbung 10 mm.

Vorkommen: bis jetzt nur in $C_{3\alpha}$ von Kohtla, dabei recht selten.

68. *Rafinesquina* aff. *imbrex* (Pander).

Taf. XXI, Fig. 272.

1890. *Strophomena imbrex* Pand., C. Gagel „Die Brachiopoden der cambrischen und silurischen Geschiebe im Diluvium der Provinzen Ost- und Westpreussen“, Seite 40, Taf. III, Fig. 14a (non 14b). Beiträge zur Naturkunde Preussens, Königsberg.

Geschichtliche und nomenklatorische Vorbemerkungen. Der Begriff *imbrex* Pander ist von Verneuil's Zeiten an zu einem Sammelnamen geworden. Überall, wo wir diesem Namen begegnen, wird er fast niemals von der Pander'schen Art, sondern nur von mehr oder weniger verwandten Formen getragen. Von Autoren, welche unter dem Namen „*imbrex*“ Brachiopoden abbilden und beschreiben, wie Verneuil (12), Kutorga (29), Gagel (8), Davidson (28), Lindström (20), Holtedahl (9) und Bekker (18), haben einige mehrere verschiedene Arten zu einer vereinigt, ohne die echte *imbrex* mitzunehmen.

Die ursprüngliche *imbrex* Pander 1830, Taf. XIX, Fig. 12, hat ein ausgesprochenes Knie, eine flache Scheibe und ist relativ lang. Die andere Art — *triangularis* Pander 1830, Taf. XIX, Fig. 11 — ist nur ein jüngeres Exemplar von *imbrex*, indem die beiden nur durch die Grösse des Randsaumes vor dem Knie voneinander unterscheidbar sind. Diese Art ist bis jetzt nur in den C_1 -Schichten der Umgebung von Leningrad gefunden worden. Alle übrigen „*imbrex*“ sind Homonyme. Von allen Arten der *dorsata*-Gruppe unterscheidet sich die echte *imbrex* durch ihre Grösse, ihre starke Querskulptur und durch das Knie. Die Querskulptur ist bei *imbrex* besonders stark und besteht aus relativ groben, strichartigen, erhabenen Streifen.

Beschreibung von Taf. XXI, Fig. 272 (aus C_1 von Tallinna). Der Umriss ist rundlich, relativ breit, die Area etwas kürzer als die grösste Breite. Die Wölbung ist gleichmässig, ohne jegliches Knie; die Schale ist fast von der Gestalt eines Kugel-

segments. Die Ecken sind etwas abgeflacht. Die Scheibe ist schwach und unregelmässig, *corrugatella*-artig gerunzelt. Die Skulptur besteht aus starken Hauptstrahlen, ca 20 am Nabel und 55 am Rande, mit feinen Streifen dazwischen (3—5 zwischen je zwei Hauptstrahlen). Die Querskulptur besteht vorne aus erhabenen, zwischen den Hauptstrahlen sichtbaren Strichen, welche hinten in die Runzelung übergehen. Die beiden Areas sind niedrig und fast linear. Dimensionen: Areabreite 25 mm; grösste Breite 32 mm; Länge 28 mm; Wölbung 13 mm.

Die Unterschiede von der *dorsata*-Gruppe sind 1) die Grösse, 2) die sonderbare Skulptur, 3) die kugelige Gestalt. Die Unterschiede von *imbrex*: 1) die kugelige Gestalt und 2) das Fehlen eines Knies.

Die Art „aff. *imbrex*“ bleibt unbenannt, weil ihre Beziehungen zu der echten *imbrex* Pander noch wenig bekannt sind.

Vorkommen. Der Hauptsitz der *Rafinesquina* aff. *imbrex* ist C₁₇—C₁₈ von Estland. Auf Odensholm und bei Ärra = Erras reicht sie aber ziemlich hoch in die C_{2α}-Zone hinein.

69. *Rafinesquina anijana* n. sp.

Taf. XV, Fig. 179, 180.

Typus: ganzes Exemplar Fig. 180, Koll. Wahl, aus D₁ von Anija, Estland.

Unterschiede: die Art gehört in die *dorsata*-Gruppe, unterscheidet sich aber von allen übrigen Vertretern der letzteren 1) durch die lineare, aber sehr hohe Pedikelarea, 2) durch das starke Chilidium, 3) durch gleichmässige Wölbung und 4) durch die Ausbildung des Inneren der Brachialklappe.

Beschreibung des Typus. Der Umriss ist rechtwinklig, der Stirnrand etwas abgerundet, der Nabel springt wenig hervor. Die Ecken dringen nach hinten aus der Arealinie hervor, wodurch eine eigenartige Schulterung zustande kommt. Die Skulptur ist *dorsata*-artig. Dimensionen: Breite 13 mm; Länge 14 mm; Wölbung 8 mm.

Taf. XV, Fig. 179, das Innere einer Brachialklappe, ebenfalls aus Anija, D₁, Koll. Wahl. Die Schale ist parallelschief und vorne abgerundet. Die Schlosszähne sind kurz und konvergieren ein wenig. Die Crura sind klein, niedrig und sind zum Unterschied von der ganzen *dorsata*-Gruppe nicht mit der erhabenen

Kniefalte verschmolzen, sondern liegen innerhalb der letzteren. Die Septen sind hier nicht gratartig, sondern niedrig, flach und abgerundet. Die Seitensepten sind hinten mit der Muskelumrandung verschmolzen, während sie vorne fast alle bis zur Kniefalte reichen. Kniewinkel gleich 90° .

Vorkommen: die Art beginnt in $C_{3\beta}$ von Idavere, ist dort sehr selten und wird in D_1 zahlreicher. Es ist dies überhaupt eine sehr seltene Art.

70. *Rafinesquina* aff. *deltoidea* (Conrad).

Taf. XV, Fig. 181; Taf. XVI, Fig. 181, 183.

Unterschiede: wegen der Skulptur (die Querstreifung besteht nicht aus erhabenen Streifen, wie bei *imbrex*, sondern aus feinen Rinnen, wie bei *dorsata*) ist diese Art der *dorsata*-Gruppe am nächsten. Sie ist aber viel grösser, bedeutend flacher, geflügelt und gleichmässig gewölbt. Beziehungen sind zu *deltoidea* vorhanden, freilich nicht zu dem typischen Exemplar von Conrad [Hall & Clarke (10) Pl. IX A, Fig. 4], sondern zu den abweichenden Formen (ibid. Fig. 1, 2). Aber alle jene Formen haben eine stärkere Runzelung als die unsrige. Ziemlich nahe stehen dagegen die von Hortedahl (9) (Taf. I, Fig. 4 und 5, S. 46) als *R. deltoidea* abgebildeten Formen, die etwas mehr in die Länge ausgezogen sind als unsere Exemplare.

Beschreibung. Der Umriss ist *deltoidea*-artig, die Ecken etwas zugespitzt. Die Schale, auch die Scheibe, ist konvex, der Schnabel springt nur wenig hervor. Die Runzelung ist undeutlich. Das Knie ist kaum merklich. Die Area ist dreieckig, relativ klein und stark geneigt. Die Skulptur besteht aus Hauptstrahlen, die im Mittelsektor stark erscheinen, seitlich aber kaum zu unterscheiden sind. Am Nabel zählt man ca 6, am Knie 24 und am Rande 42 Hauptstrahlen — aber alles nur auf einem Mittelsektor von ca 60° . Ausserhalb dieses Sektors ist nur die feine Streifung, 10—12 Streifen auf einen mm am Rande, vorhanden, die auch die Zwischenräume zwischen den Hauptstrahlen ausfüllt. Die konzentrische Streifung ist äusserst fein. Dimensionen: Breite 20 mm; Länge 18 mm; Wölbung 5 mm.

Taf. XVI, Fig. 183, das Innere einer Pedikelklappe aus Peetri, C_3 . Area niedrig, dreieckig. Zähne scharf und relativ stark

entwickelt. Die Muskelnarben sind querelliptisch, die Didukturen deutlich von den Adduktoren getrennt. Das ganze Innere, ausser den Muskelnarben, ist fein und dicht gekörnt. Dimensionen: Breite 17 mm; Länge 16 mm.

Das Innere der Brachialklappe (nicht abgebildet, nach verschiedenen Fragmenten). Die Septen sind kaum entwickelt, die Schlosszähne bestehen nicht, wie bei *dorsata*, aus je einer Falte, sondern sind hier, etwa wie bei der *R. alternata*, massiv gebaut. Das Chilidium ist relativ gross.

Vorkommen: C₂? von Klein-Rogö; C₃ von Peetri, Adra und Humala. Die Art kommt also nur im Westen des Gebietes vor und ist dort nicht sehr selten¹⁾.

Subfam. Davidsoniinae King.

71. *Christiania* sp.

Taf. XV, Fig. 178.

Der Umriss und der ganze Habitus ist fast derjenige eines *Bellerophon*-artigen Gastropoden, indem der Nabel und die lineare Pedikelarea ausserordentlich stark eingekrümmt sind. Die Skulptur, zum Teil abgerieben, besteht aus feiner radialer und konzentrischer Streifung. Das Innere ist unbekannt, daher ist auch die Zugehörigkeit zur Gattung *Christiania* Hall & Clarke zweifelhaft.

Vorkommen: es sind bis jetzt nur zwei, von Herrn Troedsson in C_{3α} von Kohtla gefundene Exemplare vorhanden.

Fam. Tripleciidae Schuchert.

72. *Triplecia columba* n. sp.

Taf. XVI, Fig. 190, 191.

Holotypus: Taf. XVI, Fig. 190, ein ganzes Exemplar aus Kohtla, C_{3α}.

Beschreibung. Der Umriss ist etwa herzförmig, mit grösster Breite in der Mitte; der Schnabel der Pedikelklappe schwach hervorspringend, die Area dreieckig, kurz, niedrig, sehr klein. Der Schnabel der Brachialklappe stark eingekrümmt. Die

1) Ein neuer Fund liegt jetzt auch aus C_{3α} von Kohtla vor.

Δ -Öffnung ist ein kaum sichtbarer, durch eine Platte verdeckter Spalt. Der Sinus ist mässig stark, hinten flach, vorne, im Querschnitt, fast rechtwinklig. Dementsprechend ist auch der Sattel ausgebildet. Die Schale ist glatt. Als einzige Verzierung sind die undeutlichen Zuwachsstreifen zu nennen. Dimensionen: Breite 14 mm; Länge 11 mm; Dicke 8 mm; Sinusbreite am Rande 6 mm.

Taf. XVI, Fig. 191, ein zerdrücktes Exemplar aus Kohtla, $C_{3\alpha}$. Es ist typisch. Die Area ist auffallend klein, die kaum sichtbare Δ -Platte schmal und stark konvex.

Verwandtschaft und Unterschiede. Unserer Art am nächsten steht der Genotyp, die *Triplecia extans* (Emmons), sie hat aber eine relativ grössere Area, eine stärker entwickelte Nabelpartie und einen besser umrissenen Sinussattel.

Vorkommen: $C_{3\alpha}$ von Kohtla und $C_{2\beta}$ von Sala; äusserst selten.

73. *Cliftonia dorsata* (Hisinger).

Taf. XVI, Fig. 184—188.

1837. *Atrypa dorsata* W. Hisinger „Lethaea Svecica seu petrifacta Sveciae“, p. 76, Tab. XXI, Fig. 14.

1880. *Orthis dorsata* (Hisinger). G. Lindström und Angelin „Fragmenta Silurica“, p. 28; Tab. XII, Fig. 24, 25; Tab. XIV, Fig. 33—37.

? 1917. *Orthis (Platystrophia) dorsata?* (Hisinger), F. R. C. Reed „Ordovician and Silurian Brachiopoda of the Girvan District“, p. 846, Pl. VIII, Fig. 25.

1921. *Orthis* sp. H. Bekker „The Kuckers stage of the Ordovician rocks of NE Estonia“, S. 67, Taf. II, Fig. 19—25.

Es ist dies eine nach dem *Platystrophia*-Bauplan gebaute Art, welche fast ganz denselben Wachstumsregeln unterliegt und deshalb eine ganz ähnliche, durch Altersunterschiede bedingte polymorphe Formenreihe ergibt. Die jüngeren Exemplare sind flach und relativ breit, die älteren etwas länger und kugelig gebläht.

Als Typus der Art ist das Hisinger'sche Exemplar zu bezeichnen, welches von Öland, Bödahamn, aus unteren Chasmopsablagerungen stammt. Von den bei uns abgebildeten Exemplaren stimmt zum Typus am besten Fig. 187. Fast ganz identisch ist das gemessene Exemplar Nr. 271 aus C_3 von Adra.

Beschreibung von Taf. XVI, Fig. 187, aus Kohtla, C_2 . Der Umriss ist querelliptisch. Die Brachialklappe ist mit einem starken Sattel, die Pedikelklappe mit einem Sinus versehen. Die Brachialarea ist linear und kaum merklich, die Area der Ventralklappe bedeutend höher, aber stark gebogen. Die Δ -Öffnung ist sehr schmal und ganz von einer flachen Platte verdeckt. Die Oberfläche trägt rauhe, abgerundete Rippen, ca 10 im Sinus und Sattel und je 16 seitlich davon, alles am Rande gezählt. Die Rippen sind nicht einfach: am Nabel gabelt sich eine jede in zwei, und zwar alle gleichzeitig; später wird die Gabelung unregelmässig und tritt vorwiegend an den Seiten hervor. Die Querriefung ist sehr fein, erhaben und bedeckt die ganze Schalenoberfläche.

Das Exemplar ist etwas breiter als der Typus, und die Rippenzahl ist ein wenig grösser.

Taf. XVI, Fig. 188, aus Ärra = Erras, C_{2a} , Koll. Wahl. Dies Exemplar unterscheidet sich von Fig. 187 durch einen etwas stärker ausgebildeten Sattel und eine kleinere Pedikelarea. Die Skulptur hat ein feineres Aussehen, weil sie etwas abgenutzt ist.

Taf. XVI, Fig. 184, C_3 vom Söjamägi. Ein gerontisches Exemplar. Es ist länger und dicker als die anderen, doch an den Zuwachslamellen erkennt man, dass es ebenfalls die Gestalt von Fig. 187 durchgemacht hat und dass die jüngeren Lamellen beider Individuen einander vollständig gleich sind. Dem hohen Alter entsprechend ist der Areawinkel sehr klein.

Taf. XVI, Fig. 185, das Innere einer Pedikelklappe aus C_2 von Kohtla. Die Area ist relativ kurz und das ganze Exemplar scheint schmaler als die anderen zu sein. Es hat auch nur 6 Falten im Sinus. Die Zähne sind scharf und kräftig, die Zahnstützen kurz. Die Pedikelöffnung zeigt im Inneren der Schale einen kurzen Tubus. Die Faltung ist im Inneren sehr deutlich. Muskelnarben sind nicht erkennbar.

Taf. XVI, Fig. 189, das Innere einer Brachialklappe aus C_2 , Kohtla. Die Schlosslinie ist von normaler Breite, auch die 9 Falten im Sinus fallen nicht auf. Keinerlei Muskelnarben sind zu erkennen. Die Crura sind kurz und dick. Der Schlossfortsatz ist gegabelt.

Taf. XVI, Fig. 186, ebenfalls aus Kohtla, zeigt denselben gegabelten Schlossfortsatz.

Dimensionen.

Nr.	Breite	Länge	Dicke	Faltenzahl		Lokalität und Schicht
				Sinus	seitlich	
—	19	15	12	ca 8	ca 15	Typus von Hisinger, Öland
286	20	15	12	ca 10	15	Adra, C ₃ α
187	23	16	13	10	14	Kohtla, C ₂
188	21	16	13	ca 12	18	Ärra (Erras), C ₂
184	24	20	19	14	14	Söjamägi, C ₂

Der Varietätsbereich liegt offenbar im Schwanken der Rippenzahl und der Breite.

Vorkommen: C₂-C₃α, in allen Aufschlüssen, aber selten.

Verwandtschaft. Nahe steht die viel feiner gestreifte *C. spiriferoides* (M. Coy) und die gröber gestreifte *C. Andersoni* Reed. Auffallend ist, dass gerade das Exemplar Nr. 286 aus Adra, aus West-Estland, dem Typus am nächsten steht.

Fam. **Clitambonitidae** Winchell & Schuchert.

Diese Familie wurde von uns aus den Pentameracea ausgeschieden und, wegen der grossen Ähnlichkeit mit *Plectella* und *Ingria*, unter die Strophomenacea versetzt. Übereinstimmend ist der Bau des Schlossrandes, das Chilidium und der einfache Schlossfortsatz; sehr ähnlich sind die Muskelnarben der Brachialklappe und z. T. die Skulptur. Diese letztere konvergiert besonders bei *Plectella* und *Gonambonites*.

Die Clitambonitiden sind somit Strophomenaceen von bikonvexer, plankonvexer und konkavkonvexer Gestalt, mit ausgesprochener Area, A-Platte, Chilidium, einem einfachen Schlossfortsatz und stark entwickeltem Spondylium. Die Skulptur besteht aus schuppig angeordneten Halbröhrchen oder aus quergerieften runden Rippen. Die jüngsten Nabellamellen aller Clitambonitiden tragen mehr oder weniger dieselbe, aus wenigen runden, quergerieften Rippen bestehende Skulptur. Diese wiederholt sich bei einigen Arten (*Cl. schmidti*, Gonamboniten) auf der ganzen Schale. Oft sind die Schalen undurchbohrt. Dieses Fehlen der Pedikelöffnung ist aber sekundär, durch Rückbildung entstanden.

Das Studium der C₂-C₃- (und der damit aufs engste verbundenen ostbaltischen) Clitambonitiden ergab die Notwendig-

keit, die Pander'sche (11) Gattung *Gonambonites* neu aufzurichten, wobei *Polytoechia* Hall (10) als Untergattung der letzteren angesehen werden muss.

Die Gattung *Clitambonites* Pander 1830 wurde von Pander selbst in die Gruppen *Pronites*, *Hemipronites* und *Gonambonites* zerlegt, wobei als Ausgangspunkt die verschiedene Wölbung der Brachialklappe und die Neigung der Area dienten.

Verneuil (12) und L. v. Buch (24) haben alle Pander'schen Arten in die *Orthis* Dalman versetzt, wobei der Gruppenname *Hemipronites* zum Artennamen gemacht wurde.

Die späteren Autoren [Eichwald (7), Schmidt (2) und sogar Pander selbst] haben ganz ohne Grund für die Pander'schen Arten den Gattungsnamen *Orthisina* d'Orbigny (35) angenommen, welcher Name sich in der Literatur bis zur letzten Zeit sehr hartnäckig behauptet hat — offenbar, weil Pahlen (36) in seiner Monographie nur diesen gebraucht.

Dagegen haben Hall & Clark (10), auf Grund des *C. adscendens*, die Pander'sche Gattung in alle ihre Rechte wieder eingesetzt. Gleichzeitig wurde der Name *Pronites* = *Clitambonites* (s. str.) mit Recht verworfen; dasselbe wurde, aber mit Unrecht, auch dem *Gonambonites* zuteil.

Da wir im folgenden noch eine Untergattung, *Vellamo*, aufstellen, so erhalten wir die folgende Reihe:

Genus 1. *Clitambonites* Pander, Genotyp: *Clitambonites* = *Pronites adscendens* Pander 1830. Subgenera: a) *Clitambonites* s. str.; b) *Hemipronites* Pander (Typus: *H. tumidus*); c) *Vellamo*, n. subg. (Typus: *Clit. verneuili* Eichw.).

Genus 2. *Gonambonites* Pander, Genotyp: *G. planus* Pander 1830.

Subgenera: a) *Gonambonites* s. str.; b) *Polytoechia* Hall & Clarke.

Kurze Charakteristik der Gattungen.

Clitambonites (s. str.). Schale bikonvex, Pedikelschale stärker gewölbt als die brachiale; das Spondylium besitzt keine Seitenstützen. Chilidium relativ schmal, bogenförmig oder spitzwinklig. Skulptur schuppig, oder aber (bei *C. schmidti* und am Nabel aller anderen) aus quergerieften, runden Rippen bestehend.

Hemipronites. Wie *Clitambonites*, doch beide Schalen gleich gewölbt und die schuppigen Rippen sehr fein.

Vellamo. Brachialklappe fast flach oder konkav. Chilidium sehr breit und bogenförmig. Die Skulptur besteht aus runden querverieftten Rippen. Die Gestalt ist korallenartig.

Gonambonites. Brachialklappe stärker gewölbt als die ventrale, welche oft etwas konkav ist. Spondylium durch Seitensepten gestützt. Chilidium klein und mit der Area verwachsen. Crura sehr stark ausgebildet. Skulptur wie bei *Vellamo*, doch mit zonar sich einschaltenden Rippen.

Polytoechia. Chilidium durch einen Spalt in zwei Teile getrennt, Rippenzahl sehr gering. Sonst wie *Gonambonites*.

In dieses Schema passen offenbar alle bekannten Arten der Clitambonitiden. Nur *C. anomalus* (Schlothheim) unterscheidet sich stark von allen anderen, so dass man hier eine besondere Anhangsgruppe errichten muss. Auch die Stellung der *Orthisina concava* Pahlen ist unsicher. Da diese beiden von C_2 - C_3 zeitlich ziemlich entfernt sind, so kann ihre Beschreibung hier wegbleiben.

Gen. *Clitambonites* Pander.

74. *Clitambonites maximus* (Pander).

Taf. XVII, Fig. 192, 200—202; Taf. XVIII, Fig. 203—209; Textabb. 23 (Nr. 256).

1830. *Hemipronites maxima* Pander „Beiträge zur Geognosie des Russischen Reiches“, Seite 75, Taf. XVI B, Fig. 5.

1877. *Orthisina squamata* Pahlen „Monographie der baltisch-silurischen Arten der Brachiopodengattung *Orthisina*“, Mém. de l'Acad. Impériale des Sciences de St.-Pét. XXIV, S. 20, Taf. II, Fig. 1—4.

Obwohl *H. maxima* Pander in die Synonymenliste bei Pahlen (35) aufgenommen ist, so gibt doch der letztere keine Gründe dafür an, weshalb der von ihm selbst anerkannte Pander'sche Name verworfen wird. Es gibt tatsächlich keine Gründe dafür, und deshalb muss der Pander'sche Name wiederhergestellt werden.

Die Art ist von Pander sehr kurz beschrieben worden („Die grösste von allen“ — und kein Wort mehr), die Abbildung ist aber erkennbar, obwohl die Brachialklappe etwas zu stark gewölbt zu sein scheint.

Die Beschreibung dieser Art von Pahlen ist ausgezeichnet und ausführlich, gleichfalls seine Abbildungen. Seine Diagnose

lautet: „Ventralklappe stark und gleichmässig gewölbt, Dorsalklappe fast flach, mit einer seichten mittleren Depression. Schlossflächen und Pseudodeltidium zeigen deutlich die lamellare Anwachsstreifung, ebenso die Zahnplatten. Der Schlosswinkel ist spitz, beträgt gegen 75° . Die Ventralarea ist 4—5 mal höher als die dorsale. Rippen fein, nicht kontinuierlich verlaufend; ihr Kamm erscheint als aus gleich langen, der Schalenoberfläche dicht anliegenden, fein und dicht quergestreiften Hohlrippen gebildet, die jedesmal dort, wo die Rippen von den Anwachsungen durchsetzt werden, als gleichmässig scharfzackig ausgeschnittene schuppenartige Fortsätze vorspringen; zum Vorderende hin folgen sich die Anwachsungen in so geringen Abständen, dass diese Schuppen sich dachziegelförmig decken. Die Anwachsungen sind zahlreicher als bei jeder anderen Art und äusserst regelmässig konzentrisch angeordnet. Im Inneren der Ventralklappe zeigen die Zahnplatten in der Mitte ihrer Erstreckung nach aussen eine plötzliche rundlich hervortretende Verdickung“.

Taf. XVII, Fig. 192, Kohtla, C_2 , steht wegen seines fast quadratischen Umrisses den Pahlen'schen Exemplaren am nächsten. Die Area ist relativ schwach geneigt, was als Merkmal eines relativ jugendlichen Alters dienen kann. Die Zuwachslamellen ergeben, dass die Neigung der Area mit dem Alter zugenommen hat und dass diese bei jüngeren Exemplaren fast aufrecht stehen musste. Der Umriss ist, diesem Stadium entsprechend, trapezoidal gewesen, mit grösster Breite an der Schlosslinie.

Die Ecken sind etwas ausgezogen, der Stirnrand, dem Sinus der Brachialklappe entsprechend, stumpfwinklig eingebuchtet, und diese Einbuchtung wiederholt sich an allen Zuwachslamellen, also auch in allen Altersstadien.

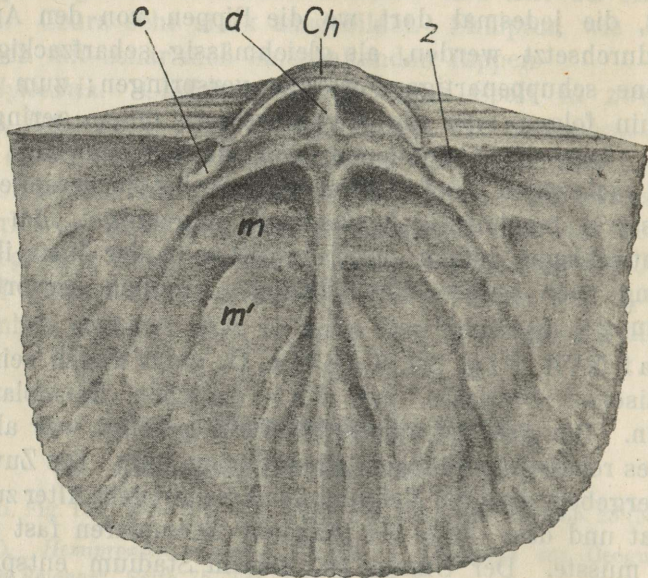
Die Pedikelöffnung ist von aussen offen, innen aber vernarbt.

Die radialen Gefässkanäle sind stark entwickelt.

Taf. XVII, Fig. 200 ist eine gut zu Nr. 192 passende Brachialklappe, ebenfalls aus Kohtla, C_2 . Die Area liegt sehr flach, das Chilidium ist breit, stumpfwinklig und überwölbt etwas das Schloss. Die Crura sind recht klein, mit dem Chilidium verwachsen und ragen wenig aus der Schalenenebene hervor.

Der Sinus verläuft bis zum Nabel. Die Ecken sind etwas abgeplattet.

Nr. 256, Textabb. 23, ebenfalls aus Kohtla, C₂, ergänzt das Innere hinsichtlich der Muskelnarben. Das hintere Paar ist kürzer, das vordere länger und mit stark divergierenden Spitzen. Die Anordnung der Muskelnarben erinnert lebhaft an *Orthis* und wiederholt sich, nur mit kleinen Abweichungen, bei allen Clitamboniten, *Hemipronites* und *Vellamo*. Ganz eigenartig ist dagegen *Gonambonites* (vergl. Textabb. 25) aufgebaut.



Delin. stud. rer. nat. J. Rebane.

Abb. 23. Brachialklappe von *Clitambonites maximus* Pander, aus Kohtla, C₂, Nr. 256. a — Schlossfortsatz; Ch — Chilidium; z — Zahngrube; c — Cruralzahn; m — hintere, m' — vordere Schliessmuskelnarbe.

Taf. XVII, Fig. 201, aus Kohtla, C₂, ist ein monströses gerontisches Exemplar. Die Schale ist anfangs fast ganz flach, der Stirnrand biegt sich aber plötzlich hinauf und einwärts. Die Muskelnarben sind hier deutlich ausgeprägt.

Taf. XVII, Fig. 202, aus Käva, C₂ β , ist ebenfalls ein gerontisches, aber normal entwickeltes Exemplar. Das Septum und die mit diesem zusammenhängenden Wülste, welche als Unterlage der Crura dienen, sind stark hypertrophiert. Die Wölbung der Schale ist relativ gross, der jugendliche Teil aber, wie bei Fig. 201, fast flach.

Taf. XVIII, Fig. 203—209 sind alles jugendliche Exemplare derselben Art. Fig. 203 und 204 stammen beide aus Käva, $C_{2\beta}$, alle anderen dagegen aus Kohtla, $C_{3\alpha}$. Als jugendlich müssen alle kleineren Schalen bezeichnet werden, welche die Gestalt der hinteren Zuwachslamellen ausgewachsener Exemplare nachahmen und bei welchen eine fast flache Brachialklappe, aufrechte Area, kleines Pseudodeltidium, offene, unvernarbte Pedikelöffnung, trapezoidaler Umriss usw. vorliegen.

Taf. XVII, Fig. 203 ist ein fast reifes Exemplar, schon mit dem typischen Umriss und stark ausgebildeten inneren Elementen. Das Pseudodeltidium ist relativ kurz und die Area nur wenig gebogen und geneigt. Zum Nabel hin erhalten die Zuwachslamellen einen trapezoidalen Umriss.

Taf. XVIII, Fig. 204 ist zu Fig. 203 die ergänzende Brachialklappe. Sie ist flacher als gewöhnlich, sonst aber ganz typisch.

Taf. XVIII, Fig. 205 ist ein ganzes neanisches Exemplar aus Kohtla, $C_{3\alpha}$. Der Umriss ist trapezoidal, die Area aufrecht, die Pedikelöffnung offen. Die Schale ist relativ klein und passt ausgezeichnet zu den Zuwachslamellen der erwachsenen typischen Formen. Die Skulptur und der Sinus der Brachialklappe sind vollständig typisch.

Taf. XVIII, Fig. 206 ist das Innere einer Pedikelklappe von der Gestalt und Grösse der Nr. 205. Die Schale ist dünn, das Spondylium relativ klein, die Zähne scharf und spitz. Die Pedikelöffnung ist aber innerlich schon ganz vernarbt und die Area schon etwas nach hinten geneigt.

Taf. XVIII, Fig. 207 ist ebenfalls noch neanisch, aber schon älter als die beiden vorhergehenden Exemplare. Das Spondylium ist hier grösser, die Schale dicker und die Area schon stärker nach hinten geneigt. Auffallend ist, dass die bereits vernarbte Pedikelöffnung tubusartig ausgezogen ist. Dies kommt aber auch bei anderen Arten vor.

Taf. XVIII, Fig. 208 ist eine der Nr. 207 entsprechende jugendliche (neanische) Brachialklappe, von trapezoidalem Umriss, flach, klein, mit undeutlichen Muskelnarben, schmalem Septum und kleinen Crura.

Vorkommen. Die Art beginnt in C_1 als eine Abzweigung des Genotypus — des *Clit. ascendens* Pander — und setzt sich bis in die unteren Schichten von D_1 fort.

Dimensionen.

Nr.	Breite	Länge bis zum Schnabel	Wölbung	Areahöhe	Länge (bis zum Schnabel) verschiedener Lamellen bei ein u. derselben Areabreite	Länge bis zum Area- rande
Ped.-						
Kl. 192	25	24	10	7	22—19	19
Br.-	25	21	5	2	18—16	19
Kl. {	201	21	—	—	22—18	17
	202	21	7	2	19—15	20
Ped.-	287	35	15	10	—	28
	Kl. { 203	27	26	8	19	21
Br.-Kl. 204	27	23	3	2	—	21
Ganz 205	22	17	10 (ges.)	6 (Ped.)	—	—
Ped.-Kl. 206	23	18	7	6	—	15
Br.-Kl. 208	22	17	3	1,5	—	14

75. *Clitambonites maximus* (Pander) *circularis* n. subsp.

Taf. XVII, Fig. 193, 194.

Typus: Fig. 193, aus Kohtla, C_{2β} (oberste Schichten). Dieses Exemplar unterscheidet sich von der Grundart durch den rundlichen Umriss, das stark sigmoide Profil der Area, durch das Fehlen des Einschnittes am Stirnrande und durch die fast parallelseitigen Zuwachslamellen. Die Skulptur ist typisch.

Die Gefässkanäle sind eigenartig ausgebildet und bestehen aus unregelmässig verlaufenden, scharfen Streifen. Es ist dies aber kein konstantes Merkmal, wie man es aus folgendem ersehen kann.

Fig. 194, Kohtla, C_{2β}. Dies Exemplar nähert sich schon mehr der Grundart, ist aber immer noch von rundlicher Gestalt. Die Gefässkanäle bestehen hier, zum Unterschied von der Grundart und Fig. 193, aus radialen, vorne dichotomisch geteilten Wülsten. Die seitliche Verdickung des Spondyliums ist hier viel schwächer als gewöhnlich.

Dimensionen.

Nr.	Area- breite	Grösste Breite	Wölbung	Höhe d. Area	Länge bis zum Schnabel	L. bis zur Area
193	25	29	11	7	28	23
194	28	32	12	8	30	23

Vorkommen. Bis jetzt nur in $C_{2\beta}$ des Schiefergebietes, besonders in Kohtla, aber nicht sehr häufig.

76. *Clitambonites maximus* (Pand.) *lyra* n. subsp.

Taf. XVII, Fig. 195—199.

Bemerkung: auf die Selbständigkeit dieser Form hat Herr K. Orviku zuerst meine Aufmerksamkeit gelenkt.

Typus: Fig. 195, aus Irvalla, Schieferbruch „Küttejõud“, Koll. K. Orviku. Das Exemplar unterscheidet sich von den übrigen Formen durch die relativ grössere Länge, den lyraartigen Umriss und die stärkere Ausbildung der Radialstreifung. Auf Grund der Zuwachsstreifung kann diese Form unmittelbar von der Grundart abgeleitet werden. Die Gefässeindrücke sind, wie bei Fig. 194, wulstartig ausgebildet.

Taf. XVII, Fig. 196, Kohtla, $C_{2\beta}$, hat, zum Unterschied vom Typus, eine relativ kleinere Area und ist in der Mitte breiter.

Taf. XVII, Fig. 197 und 198 sind Fragmente gerontischer Exemplare aus Kohtla, $C_{2\beta}$, bei denen die Schale und deren innere Teile hypertrophiert sind. Auch hier ist ein Dimorphismus in der Ausbildungsart der Gefässe vorhanden, indem Fig. 197 erhabene Leisten hat, Taf. XVII, Fig. 198 aber starke Wülste, etwa wie Fig. 195, zwischen den schwächer ausgebildeten radialen Leisten besitzt.

Taf. XVII, Fig. 199, Kohtla, $C_{2\beta}$, ist das Äussere einer Brachialklappe mit der für die Grundart typischen Skulptur. Der Umriss ist lyraartig. Der mediane Sinus ist wohlentwickelt.

Dimensionen von Fig. 195: Breite der Area 25 mm; grösste Breite 28 mm; Wölbung 12 mm; Länge bis zum Schnabel 32 mm, bis zum Schlossrande 25 mm;

Vorkommen: bis jetzt nur in $C_{2\beta}$ des Schiefergebietes gefunden.

77. *Clitambonites maximus* (Pand.) *devius* n. subsp.

Taf. XVIII, Fig. 210.

Die einzige vorliegende, aus Sala, $C_{2\beta}$, stammende Brachialklappe weicht von der Grundart in der Richtung des *Clit. schmidti* (Pahlen) ab. Das Chilidium ist hier stärker gebogen, sogar etwas spitzwinklig, und am Rande ist ein, freilich schmaler, Streifensaum (ganz wie bei *schmidti*) entwickelt. In der Skulptur sind

die sonst so äusserst charakteristischen, zahlreichen Zuwachstreifen fast ganz verschwunden. Doch die schuppige, *maximus*-artige Beschaffenheit der Streifen ist noch immer vorhanden, die Wölbung ist stärker als bei *schmidti*, der Umriss und vor allem der Sinus ganz wie bei der Pander'schen Art entwickelt.

78. *Clitambonites schmidti* (Pahlen).

Taf. XVIII, Fig. 211—217; Taf. XIX, Fig. 218; Taf. XXI, Fig. 250.

1877. *Orthisina Schmidti* Pahlen „Monographie der baltisch-silurischen Arten der Brachiopodengattung *Orthisina*“, Seite 23, Taf. II, Fig. 5—9.

Es ist dies eine sehr leicht erkennbare Art. Sie beruht 1) auf dem spitzwinklig vorspringenden Chilidium, 2) auf der schwachen Entwicklung des Septums der Pedikelklappe, 3) auf der eigenartigen, den Rand saumartig überragenden Berippung, neben einer mehr oder weniger flachen Brachialklappe, niedriger Pedikelarea und abgerundetem Umriss.

Taf. XVIII, Fig. 211, ein ganzes Exemplar aus Kohtla, $C_{3\alpha}$. Der Umriss ist rundlich, mit grösster Breite in der Mitte der Schale. Brachialklappe fast flach, Pedikelklappe gleichmässig gewölbt. Area der Pedikelklappe relativ klein, dreieckig, fast ganz flach und nur wenig geneigt. Die Zuwachstreifen der Area sind sehr grob. Die Skulptur (Berippung) ist rohrdachartig ausgebildet. Die abgerundeten Falten (Rinnen, Halbröhren) nehmen zonar durch Einschaltung zu, wobei die Zuwachslamellen ausserordentlich scharf stufenartig abgesetzt sind. Die randliche Lamelle hat ca 65, die vorletzte ca 55 Falten, und am Nabel zählt man ihrer nur 17. Die Falten sind von relativ starken erhabenen Querriefen bedeckt.

Taf. XVIII, Fig. 212, eine Pedikelklappe aus Kohtla, C_2 . Äusserlich ist sie ganz wie Nr. 211 ausgebildet. Die Zähne sind klein, aber scharf, und tragen auf ihrer Innenseite eine schwache Gelenkfacette für die Crura. Das Spondylium ist relativ klein und ohne die seitlichen Verdickungen der Art *maximus*. Das Septum ist nur ganz schwach entwickelt, reicht aber ziemlich weit nach vorne. Ausserdem ist eine schwache radiale Streifung zu erkennen. Der Randsaum ist fein gefurcht und ganz wie die Aussenseite von Querriefen bedeckt.

Taf. XVIII, Fig. 213 ist das abweichende Äussere einer Brachialklappe aus C_2 von Kohtla. Die Schale ist nicht flach, son-

dern wie die Pahlen'schen Exemplare deutlich gewölbt. Die Zuwachslamellen sind hier sogar etwas unterhöhlt. Da die Falten hinten etwas abgenutzt und die Zuwachsstreifen dichter als gewöhnlich aneinandergereiht sind, so hat die Skulptur dadurch eine gewisse Ähnlichkeit mit jener des *Cl. maximus* erhalten. Das Innere ist aber ganz typisch.

Taf. XVIII, Fig. 215, Kohtla, C_2 . Unterscheidet sich von den anderen durch stärker geneigte Area (höheres Alter), was an der stärker vorspringenden Spitze zu erkennen ist. Äusserlich ist die Skulptur nur rechts am Rande erhalten, wodurch die Ansatzart der Zuwachslamellen zum Vorschein kommt. Die Querriefung ist nur an den offenen, unbedeckten Teilen der Lamellen vorhanden, die inneren Teile sind glatt.

Taf. XVIII, Fig. 214, aus Kohtla, $C_{2\alpha}$, das Innere einer relativ grossen und etwas flachgedrückten Brachialklappe. Die Skulptur ist ganz typisch. Typisch ist, der selten schön erhaltene Randsaum, durch die weit über den Rand greifende letzte Zuwachslamelle gebildet. Vom Inneren ist dieser Saum durch einen erhabenen Wall abgegrenzt. Das Chilidium ist spitzwinklig gebogen und die kleinen kurzen Crura sind so mit ihm verwachsen, dass sie eigentlich nur die innere Fortsetzung des Chilidiums darstellen. Das Septum ist nur als Scheide der Muskelnarben entwickelt. Die Muskelnarben sind jenen des *maximus* ziemlich ähnlich gestaltet. Das Vorderpaar ist das längere, und an ihm entspringen zwei breite Gefässkanäle, die am Rande in periphere Kanäle überzugehen scheinen.

Taf. XVIII, Fig. 216, aus Kohtla, $C_{3\alpha}$. Äusserlich unterscheidet sich dies Exemplar durch das Fehlen des fächerförmigen Randsaumes und durch den stark angeschwollenen Randwall. Das Mittelseptum ist sehr stark und die Muskelnarben in die Schale tief eingesenkt.

Taf. XVIII, Fig. 217, Kohtla, $C_{3\alpha}$. Dieses Stück unterscheidet sich von den anderen nur durch den Umriss, indem es am Rande etwas ausgezogen ist. Der fächerförmige Rand ist abgebrochen. Skulptur und Chilidium ganz typisch.

Taf. XIX, Fig. 218, Kohtla, C_2 , unterscheidet sich durch das zitternd verlaufende Mittelseptum und das besonders kleine, beiderseitig stark eingebuchtete Spondylium. Der Umriss ist auch nicht mehr ganz typisch, da die grösste Breite an der Area liegt. Der Randsaum ist teilweise abgebrochen.

Dieses Exemplar ist mit den übrigen durch Übergänge verbunden.

Taf. XXI, Fig. 250, Kohtla, C₂, ist ein gerontisches Exemplar. Die Area liegt fast horizontal, der Rand ist einwärts gebogen und die Wölbung relativ gross. Ein Unterschied, der nicht durch das Alter bedingt ist, ist der sehr flach gelegene Vorder- rand des Spondyliums.

Dimensionen.

Nr.	Breite d. Area	Grösste Breite	Länge der Ped.-Kl. bis zum Schna- bel	Länge der Br.-Kl.	Wölbung	Höhe der Area	Länge des Spondyli- ums
Ganz.Ex. 211	14	19	17	16	6	3	—
Ped.-Kl. 212	15	19	15	—	5	3	5
Br.-Kl. 213	16	20	—	17	3	1	—
— 214	16	25	—	19	2	1	—
— 216	14	17	—	14	3	1	—
Ped.-Kl. 218	17	21	18	—	5	3	5
— 250	13	17	18	—	7	4	7

Vorkommen. Die Art erscheint in C_{1δ} und setzt sich bis D₁ fort. Die D₁-Exemplare sind flacher und grösser als die älteren sowie gröber gestreift, und bilden daher eine besondere Abart der Grundform.

Subg. *Vellamo* nov.

(*Vellamo* — Meeressäglerin aus der finnischen Mythologie.)

Subgenotyp: *Clitambonites verneuili* (Eichw.).

Mit *Clitambonites* s. str. ist diese Untergattung durch das Fehlen von Stützen beim Spondylium verbunden. *Vellamo* unterscheidet sich aber durch die ganz besonders hohe, flache oder gebogene, aufrechte oder geneigte Area, weshalb die Pedikelklappe spitz pyramidal aussieht. Die Skulptur gleicht jener der Umbonalregion von *Clitambonites*, besteht also aus runden Rippen mit sich dicht aneinander anschmiegenden Rändern der Zuwachslamellen, so dass das blättrige oder schuppige Aussehen bereits fehlt. Die Querriefen sind (ganz wie bei *Clitambonites* s. str.) vorhanden. Das Chilidium ist relativ kurz und breit, und zwar wiederholt sich dies bei allen Arten dieser Untergattung. Die Muskelnarben der Brachialklappe stehen jenen des *adscendens* und *maximus* nahe, doch sind sie gewöhnlich breiter und kürzer.

Die Brachialklappe ist entweder fast ganz flach, oder aber konkav. Bemerkenswert ist der tetrakorallenartige Habitus aller Arten dieser Untergattung.

Von den ostbaltischen Arten gehören hierzu der Reihe nach: 1) *trigonula* Eichwald, C₁, 2) *pyramidalis* Pahlen, C₂-C₃, 3) *complectens* Wiman, C_{2β}-C_{3α}, 4) *emarginata* Pahlen, D₁, 5) *verneuili* Eichw., D₂-F₁, und 6) *sinuata* Pahlen, F₂.

Von englischen resp. schottischen Arten sind zu nennen: 1) *Scendium shallockiense* Davidson = *Clitambonites pyramidalis* Pahlen, 2) *Clit. complectens* (Wiman) *albida* Reed und 3) *Clitambonites adscendens* (Davidson), non *adscendens* Pander.

Diese letztere Art ist auch von Reed (15) als *adscendens* zitiert worden. Sie kommt aber in viel jüngeren Schichten als die echte *adscendens* vor, und die Skulptur (quergeriefte, gegabelte, runde Rippen, ganz *Vellamo*-artig), das Profil, das breite Pseudodeltidium, dem ein ebenfalls breites Chilidium entspricht, — alles spricht gegen *Clitambonites* s. str., und erst recht gegen die Art *adscendens* Pander. Es ist dies also eine neue, selbständige Art.

Von amerikanischen Arten rechnen wir ohne weiteres hinzu *Clitambonites diversus* (Shaler), *Clit. rogersensis* Foerste u. a.

Diese Übersicht ergibt, dass die Untergattung *Vellamo* die artenreichste ist und im Mittel- und Oberordovizium ihren Hauptsitz hat. Dabei ist sie von grösster horizontaler Verbreitung, im Gegensatz zu *Clitambonites* s. str., welche Gruppe bis jetzt nur im Baltikum gefunden worden ist.

79. *Clitambonites (Vellamo) pyramidalis* (Pahlen).

Taf. XIX, Fig. 220—222, 225, 226.

1877. *Orthisina pyramidalis* Pahlen „Monographie der baltisch-silurischen Arten der Brachiopodengattung *Orthisina*“, Mém. de l'Acad. de St.-Pét. XXIV, Seite 39, Fig. 8; Taf. IV, Fig. 19—21.

1883. *Skendium shallockiense* Davidson „A Monograph of the British Fossil Brachiopoda, Vol. V, Silurian and Devonian Supplements“, S. 174, Pl. XI, Fig. 6, 7.

1917. *Clitambonites shallockensis* (Davidson), F. R. C. Reed „Ordovician and Silurian Brachiopoda of the Girvan District“, S. 917, Pl. XXI, Fig. 21—23.

Lectotyp: Pahlen 1877, Taf. IV, Fig. 19 a, b, c.

Bemerkung zu Pahlen's Abbildungen. Diejenigen von *pyramidalis* sind nicht so genau, wie von den anderen Arten. Die *pyramidalis* zu erkennen ist daher etwas schwierig.

Originaldiagnose Pahlen's: „Schale klein. Maximum der Dimensionen: Länge 12 mm, Breite 18 mm, Höhe 10 mm. Ventralklappe steil pyramidal, am Hinterrande vertieft, Dorsalklappe fast flach oder nur sehr wenig gewölbt, mit einem flachen Sinus. Die Schlosslinie repräsentiert die grösste Schalenbreite, die Schlossecken sind spitz und ausgezogen. Ventralarea sehr hoch, ihre Basis verhält sich zur Höhe wie 2:1. Dorsalarea rudimentär, Stielmuskelöffnung gross und offen. Rippen grob, mit dichtstehenden scharfen Querleisten verziert. Schlosszähne kräftig“. Es sei bemerkt, dass auch die Pedikelklappe gewöhnlich einen Sinus führt.

Es ist dies eine polymorphe Art, indem das Jugendstadium vom gerontischen sehr verschieden ist.

Taf. XIX, Fig. 220 steht dem Typus ziemlich nahe. Das Exemplar hat einen ausgesprochenen Sinus, doch ist die Skulptur unregelmässig: es sind dies runde quergeriefte Falten, die sich unregelmässig di- und trichotomisch gabeln. Am Rande zählt man 40, am Nabel 15 dieser Falten. Das früher vorhanden gewesene Pseudodeltidium ist zerstört. Das Spondylium ist kurz und tief und mit einem kurzen Mittelseptum verbunden. Die Aussenfaltung ist auch auf der Innenseite sichtbar. Die Zähne klein, aber spitz.

Taf. XIX, Fig. 221 ist das Äussere einer Brachialklappe. Der Umriss stimmt ziemlich gut zu den vorhergehenden Stücken.

An den Zuwachslamellen erkennt man deutlich, dass das vorliegende Exemplar in der Jugend bei derselben Schalenbreite kürzer war. Der Sinus ist flach. Rippenzahl am Rande gleich 40, am Nabel 15. Das Innere ist ganz wie bei P a h l e n 1877, Taf. IV, Fig. 21 ausgebildet. Das Chilidium ist sehr breit und kurz, die Crura divergieren stark, die Zahngruben sind flach, die Area linear. Die Muskelnarben gleichen denjenigen des P a h l e n'schen Exemplars vollständig.

Taf. XIX, Fig. 222 weicht von Fig. 221 ab, indem die Muskelnarben nur schwach angedeutet sind, während die Faltung im Inneren gut entwickelt ist.

Taf. XIX, Fig. 225 ist ein ganzes Exemplar mit wohlentwickeltem Sinus auf den beiden Klappen. Diese beiderseitige Depression summiert sich zu einer Einbuchtung am Stirnrande.

Die Area steht senkrecht zum Schalenrande. Die Pedikelöffnung ist offen und die Brachialklappe flach. Rippenzahl am Rande = 30, am Nabel = 15.

Taf. XIX, Fig. 226 ist ein gerontisches Exemplar mit recht hoher Area und vertikal zum Schalenrand gestellten randlichen Zuwachslamellen. Es ist dies eine ganz korallenartige Gestalt. Das Wachstumsgesetz ist aus der folgenden Tabelle der Dimensionen leicht abzulesen: das Exemplar wuchs schneller in die Länge und Höhe als in die Breite. Aus der Form der Area ist ersichtlich, dass in der Jugend die grosse Geschwindigkeit des Wachstums in die Breite plötzlich abnahm und später gering, aber konstant blieb.

Dimensionen.

Nr.	Breite	Länge	Höhe	Rippenzahl		Zuwachslamellen							
				am Rand	am Nabel	I		II		III	IV		
						Länge	Breite	Länge	Breite	L. B.	L. B.		
220, P.-Kl.	13	7	5	40	15	—	—	—	—	—	—	—	—
221, B.-Kl.	13	9	—	—	—	7,5	13	4	6	—	—	—	—
222, B.-Kl.	12	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
225, g. Ex.	8	5	4	30	15	—	—	—	—	—	—	—	—
226, g. Ex.	12	8	8	50	12	8	12	4	9	3	9	2	7
							(6*)		(4*)		(2*)		(1*)

Verwandschaft. Da wir unter der *pyramidalis* nur solche Formen verstehen, welche wie der Lectotyp in beiden Klappen einen Sinus haben, so wäre die nächstverwandte Art *Vellamo emarginata*, (Pahlen) aus D₁. Diese unterscheidet sich von *pyramidalis* durch beträchtliche Grösse, ungeriefte Rippen und stark ausgeprägten lyraartigen Umriss.

Vorkommen: in C₂-C₃ in allen festländischen Aufschlüssen, aber verhältnismässig selten.

80. *Clitambonites (Vellamo) pyramidalis arcuatus* n. subsp.

Taf. XIX, Fig. 223.

Typus: das einzige, abgebildete, aus C₂ von Kohtla stammende Exemplar.

*) Es sind dies die entsprechenden Höhen der Area.

Die Unterschiede von der Grundform bestehen in der ausserordentlichen Breite der Area und in der relativen Kürze der Schale. Dies sind Merkmale des neanischen Alters; das Exemplar passt aber wegen seiner bedeutenden Grösse nicht zu den 1 bis 2 mm hohen, ähnlich gestalteten jugendlichen Zuwachslamellen der Grundart.

Beschreibung. Der Schalenrand zeigt, wegen des flachen Sinus, der Einbuchtung des Stirnrandes und der ausgezogenen Ecken, den Umriss eines Bogens. Die Rippen sind einfach, daher zählt man deren sowohl am Rande als auch am Nabel 20. Die Querriefung, freilich abgenutzt, ist bedeutend gröber als bei der Grundart. Die Area ist ganz flach und aufrecht, die Δ -Öffnung sehr breit.

Dimensionen: Breite 14 mm; Länge 5 mm; Höhe 4 mm.

81. *Clitambonites (Vellamo) pyramidalis pahleri* n. subsp.

Taf. XIX, Fig. 224.

Typus: das einzige, aus Kohtla, C₂, stammende Exemplar.

Die Unterschiede von den anderen *pyramidalis*-Formen bestehen in der nach vorne geneigten Area, der allgemeinen Kleinheit der Schale und der relativ kurzen Schlosslinie. Diese Unterart gehört in den Formenkreis der *pyramidalis*, da auch bei der letzteren die Jugendstadien eine ganz aufrechte oder schwach vorwärts geneigte Area aufweisen.

Eine ähnlich geneigte Area besitzen *Clitambonites ingricus*, *Clitambonites* (s. str.) *adscendens* und *Clitambonites* (Anhangsgruppe) *anomalus*. Von diesen unterscheidet sich die Nr. 224 durch den Sinus in den beiden Schalen. Es sei aber auf die interessante Tatsache hingewiesen, dass die Skulptur und der Habitus dieses Exemplars sehr an die jugendlichen (neanischen) Exemplare beliebiger Clitamboniten, besonders der *Vellamo*-Arten, erinnert.

Beschreibung. Die Δ -Öffnung fast offen, das Pseudodeltidium nur in Spuren erhalten. Der Sinus beider Klappen schwach entwickelt, die Ecken nur mässig zugespitzt. Die vorwärts geneigte Area bildet mit dem Schalenrand einen Winkel von 60°. Die Skulptur besteht aus 20 runden, dicht nebeneinander stehenden Falten und feiner Querriefung, wie bei der Grundart. Die Brachialklappe ist ganz flach.

Dimensionen: Breite 8 mm; Länge 5 mm; Höhe 4 mm.

82. *Clitambonites (Vellamo) pyramidalis simplex* n. subsp.

Taf. XIX, Fig. 219, 227.

Typus: Fig. 219, aus Kohtla, C₂.

Die Unterschiede von den anderen *pyramidalis*-Formen liegen im Fehlen des Sinus in der Pedikelklappe, in der etwas größeren Skulptur und in der durchschnittlich bedeutenden Grösse. Die Pedikelarea ist stets gebogen und sogar oft am Schnabel eingekrümmt.

Beschreibung des Typus. Grösste Breite am Schlossrande, Umriss schwach lyraartig, die Ecken ausgezogen und spitz. Area dreieckig, recht hoch, aufrecht und etwas gebogen. Pedikelöffnung gross und offen. Die groben, runden, quergeriefen Falten spalten sich alle in der Schalenmitte in je zwei gleichstarke Rippen. Daher zählt man ihrer am Nabel 15 und am Rande 30. Zähne kurz und stumpf, Spondylium hoch, von dreieckigem Durchschnitt und, wie bei der Grundart, relativ kurz. Ein Sinus ist nicht angedeutet.

Fig. 227 (Kohtla, C₂), hat etwas mehr Falten (35 am Rande) als der Typus und ist etwas grösser. Ausserdem ist diese Schale schraubenartig gedreht, was aber keine sekundäre Deformation ist, sondern physiologisch bedingt zu sein scheint. Eine solche Drehung ist auch anderen Arten derselben Gattung, wie *complexens* Wiman, *verneuili* Eichw. u. a. eigen.

Dimensionen.

Nr.	Breite	Länge	Höhe	Faltenzahl	
				Rand	Nabel
219, Ped.-Kl.	12	10	5	30	15
227, Ped.-Kl.	15	8	6	35	15
— Ped.-Kl.	14	9	7	—	—
— Ganzes Ex.	13	9	7	—	—
— Ped.-Kl.	14	8	5	—	—
— Ped.-Kl.	13	7	5	—	—

Verwandtschaft. Am nächsten steht die Grundart, aber auch gegenüber dieser sind die Unterschiede so gross (besonders in der Berippung und im Fehlen des Sinus), dass man ebensogut von einer selbständigen Art reden kann.

Vorkommen. In allen festländischen Aufschlüssen der C_2 - C_3 -Schichten, zusammen mit der Grundart und von derselben Häufigkeit wie diese.

83. *Clitambonites (Vellamo) complectens* (Wiman).

Taf. XXI, Fig. 259.

1907. *Orthisina complectens* Wiman „Über die Fauna des westbaltischen Leptaenakalkes“, Arkiv för Zoologi, Stockholm, Band 3, Seite 11, Fig. 24; Taf. I, Fig. 1—4.

Es liegt nur eine einzige, aus $C_{2\beta}$ von Kohtla stammende, von H. Bekker gefundene Pedikelklappe vor¹⁾. Zu *complectens* stellen wir sie wegen der stark entwickelten Querleisten, die zusammen mit den Radialrippen eine Rautenzeichnung bilden. Diese Skulptur ist ein niemals täuschendes Merkmal. Im übrigen ist aber die Übereinstimmung nicht ganz genau. Bei den Wiman'schen Exemplaren sind die Rippen gleich hoch, hier dagegen treten einige besonders stark hervor. Die Δ -Platte unseres Exemplars ist etwas schmaler, und es fehlt ihm auch die „umfassende“ Einrichtung der Pedikelöffnung. Diese ist hier gross und offen, wie bei der *pyramidalis*. Auch der Sinus scheint zu fehlen.

Ausserdem sind die Wiman'schen Originale jünger, da sie aus dem Leptaenakalk, also aus Schichten stammen, welche den estländischen F_1 - F_2 -Kalksteinen gleichstehen. Es ist deshalb sehr möglich, dass unser Exemplar eine ältere Abart der Grundform darstellt. Hoffentlich werden weitere Funde genügend Licht in die Frage bringen.

Dimensionen: Breite 8 mm; Länge 4 mm; Höhe 3,5 mm; Breite der Δ -Platte 2 mm.

84. *Clitambonites (Vellamo) cf. emarginatus* (Pahlen).

Taf. XXI, Fig. 258.

Die einzige, aus C_3 von Peetri stammende Brachialklappe kann keiner bekannten Art einwandfrei zugewiesen werden. Von den am nächsten stehenden Arten, wie *verneuili* und *emarginata*, unterscheidet sie sich in ganz bestimmter Weise: von *verneuili* — durch die schwach konvexe Schale und die feinere Streifung, von *pyramidalis* — durch die Grösse und die Konvexität, von *emarginata*

1) Es sind in der letzten Zeit auch frische Funde aus $C_{3\alpha}$ von Kohtla hinzugekommen.

— durch die vorhandene Querriefung und die etwas gröbere Streifung, während die Wölbung passend zu sein scheint.

Die Rippen nehmen durch Gabelung zu, wobei ihrer am Nabel 20 und am Rande 70 vorhanden sind. Die Querriefung ist nur in den engen Zwischenräumen erhalten. Ein flacher Sinus ist bis zum Schnabel zu verfolgen.

Die Area ist linear und schmal, das Chilidium kurz und, wie bei allen Gliedern dieser Untergattung, sehr breit. Das Mittelseptum ist erhaben und reicht bis zur Schalenmitte. Die Muskelnarben sind nicht markiert.

Dimensionen: Breite 16 mm; Länge 15 mm; Wölbung 3 mm.

85. *Clitambonites (Vellamo) parvus* n. sp.

Taf. XXI, Fig. 279.

Holotyp: die einzige vorliegende Brachialklappe aus Kohtla, C₂.

Die Unterschiede von den übrigen Arten bestehen 1) in der schuppigen Skulptur und 2) in den relativ schmalen ovalen Muskelnarben.

Beschreibung. Die Klappe ist klein, mit grösster Breite am Schlossrande und mit einem flachen deutlichen Sinus in der Mittellinie. Die Skulptur besteht aus runden Rippen, die sich durch Spaltung und Einschaltung vermehren. Am Rande zählt man ihrer 30, am Nabel 15. Die ganze Oberfläche ist fein quergeriift. Die Zuwachslamellen sind deutlich abgesetzt und regelmässig verteilt, wodurch die Skulptur sich etwas derjenigen des *Clitambonites maximus* nähert. Es gibt keine andere *Vellamo* mit einer solchen Oberfläche.

Das Chilidium ist typisch — kurz und breit, das Mittelseptum ist mässig entwickelt. Die Muskelnarben sind ganz eigenartig schmal und abgerundet. Die hinteren Narben sind sehr kurz.

Dimensionen: Breite 8 mm; Länge 7 mm; Wölbung 2 mm.

86. *Clitambonites (Vellamo) ultimus* n. sp.

Taf. XXII, Fig. 280.

Typus: die einzige vorliegende Brachialklappe aus Ärra, C₂ α , Koll. E. v. Wahl.

Unterschiede. Die ausserordentlich feine Berippung ist ein unfehlbares Merkmal, — keine andere Art nähert sich in dieser Hinsicht der *ultima*.

Beschreibung. Die Schale ist relativ breit, mit etwas zugespitzten Ecken und fast rechtwinklig. Sie ist fast ganz flach und trägt einen flachen, breiten Sinus in der Mittellinie.

Die Skulptur besteht aus sehr feinen Rippen, die sich vorwiegend durch Spaltung vermehren. Rippenzahl am Rande ca 120 (4—5 auf einen mm), am Nabel ca 25. Die Rippen scheinen glatt zu sein, es fehlt also jegliche Querstreifung.

Das Chilidium ist ganz besonders breit und kurz und mit dem hinten etwas erweiterten kurzen Schlossfortsatz verwachsen. Das Mittelseptum ist ziemlich stark. Die Muskelnarben sind undeutlich umrandet, sehr breit und kurz. Dimensionen: Breite 15 mm; Länge 9 mm; Wölbung 2 mm.

Verwandtschaft. Das Fehlen der Querstreifung erinnert an *Vellamo emarginata* (Pahlen), doch hat diese viel gröbere Rippen.

Gen. *Gonambonites* Pander 1830.

Es ist hier unsere Aufgabe, diese genau vor 100 Jahren von Pander (11) aufgestellte und von allen späteren Autoren ausnahmslos abgelehnte oder totgeschwiegene Gattung wieder aufzurichten.

Die Gattung *Gonambonites* ist selbst von Pander nicht vollständig charakterisiert worden, doch genügten die wenigen von ihm angegebenen Merkmale, denn er selber hat fast fehlerlos alle zugehörigen Arten mit diesem Namen belegt.

Die Gonamboniten haben nämlich alle einen stark entwickelten Schnabel und eine zurückgeneigte Area, welche über die Brachialarea weit hinausreicht. Auch die Skulptur ist von Pander als von den Clitamboniten verschieden erkannt worden. Von den zahlreichen Pander'schen Arten haben Verneuil (12) und Pahlen (36) nur die *plana* (mit der var. *excavata*) und die *inflexa* anerkannt, während die übrigen bald der einen, bald der anderen als Synonyme untergeordnet wurden, — was auch uns ziemlich berechtigt zu sein scheint. Dabei wurden die Artnamen nicht der chronologischen Reihenfolge nach gewählt: weil sie jedoch alle von Pander aufgestellt sind, können sie weiter bestehen bleiben.

Als Genotyp ist die besser bekannte Art *Gonambonites planus* Pander aufzustellen.

Kurze Beschreibung des Genotypus. Material: Abbildungen 1) bei Pander 1830, Taf. XVI A, Fig. 3 a, b, c; 2) bei Verneuil (12) 1847, Taf. XI, Fig. 7 a-h; 3) bei Pahlen 1877, Taf. II, Fig. 10-12. Es liegen ausserdem zahlreiche und allseitig freigelegte Exemplare aus Estland und Ingermanland vor.

Die Schale ist relativ flach. Die Brachialklappe ist konvex, die Pedikelklappe schwach konkav oder sigmoidal. Die Pedikelarea ist dreieckig, hoch, fast flach und nach hinten geneigt. Die Area der brachialen Klappe ist viel kürzer. Δ -Öffnung durch Pseudodeltidium und Chilidium verdeckt. Die Skulptur besteht aus feinen querverrieften Rippen, deren Zahl zum Rande hin durch Einschaltung zunimmt (nach Pahlen — durch Spaltung). Die Brachialklappe zeigt oft einen Sinus.

Das Spondylium der Pedikelklappe ist kurz und flach gelegen, und wird von einem Mittelseptum und zwei bis vier Seitensepten gestützt. Dadurch wird die Nabelhöhle, ganz wie bei *Polytoechia* Hall, in vier besondere Kammern zerlegt. In der Brachialklappe ist der Schlossfortsatz, ganz wie bei *Plectella*, mit dem zarten Chilidium verwachsen. Die Cruralzähne sind klein und liegen auf sehr starken, dem Hinterrande parallel verlaufenden Wülsten.

Dies sind die wesentlichen Merkmale der Gattung. Die Unterschiede von *Clitambonites* haben wir schon etwas früher, bei der Familie *Clitambonitidae*, besprochen.

Die stärker gewölbte und mit einem Sinus versehene Art *G. inflexus* gehört äusserlich (vergl. Pahlen 1877) ohne weiteres in diese Gruppe hinein. Das Innere der Brachialklappe [Verneuil (12) 1847, Taf. XI, Fig. 6 f] mit dem charakteristischen Schlossfortsatz und Chilidium und den starken Cruraunterlagen ist ebenfalls ganz typisch. Das Innere der Pedikelklappe ist nirgends publiziert worden, doch konnte an vorliegenden Exemplaren aus Pavlovsk das Vorhandensein von vier Seitensepten unter dem Spondylium mit aller Sicherheit erkannt werden.

In dieselbe Gattung gehören die weiter unten zu beschreibenden *marginatus* Pahlen und *pyrum* Eichwald.

Die *Polytoechia apicalis* (Whitfield) Hall & Clark (10) ist, was die gekammerte Umbonalhöhle betrifft, ebenfalls ein *Gonambonites*.

Die von F. R. C. Reed (17) als *Hemipronites carrickensis* und *H. Thomsoni* aus dem „Stinchar Limestone Group“ von Girvan beschriebene Arten gehören ebenfalls ganz zweifellos zu *Gonambonites*.

Gonambonites hat somit eine ziemlich grosse horizontale Verbreitung.

Was die vertikale Verbreitung anbetrifft, so erscheint die Gattung in B_{II}, erlischt aber in D₃: sie reicht also über die obere Grenze des Mittelordoviziums nicht hinaus.

87. *Gonambonites marginatus* (Pahlen).

Taf. XIX, Fig. 229—236 und Fig. 248; Taf. XX, Fig. 236—239.

Textabb. 24 und 25.

1877. *Orthisina marginata* Pahlen „Monographie der baltischen Orthisinen“, Mém. de l'Académie de St.-Pét., VII-e Série, Tome XXIV, Seite 33, Fig. 8; Taf. III, Fig. 11—15; Taf. IV, Fig. 1—3.

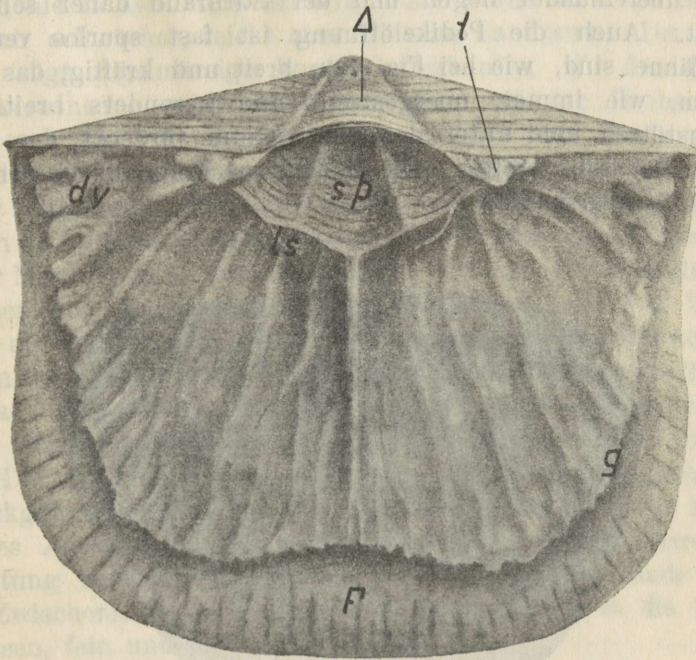
Lectotyp: Pahlen 1877, Taf. III, Fig. 12 (das Innere einer Pedikelklappe aus Kukruse, C_{2β}).

Originaldiagnose von Pahlen: „Ventralklappe stark abgeflacht, Schnabel zugespitzt und aufrecht. Dorsalklappe schwach gewölbt, oft mit einem sehr flachen Sinus versehen. Die grösste Schalenbreite fällt in die Schlosslinie, der Schlosswinkel beträgt gegen 90°, die Neigung der Ventralarea ca 55°, die Neigung der Dorsalarea 35°. Die Ventralarea ist 2½—3 mal höher als die Dorsalarea. Die Schlossflächen und die Pseudodeltidien zeigen deutlich die Anwachsstreifung. Die Öffnung für den Stielmuskel ist oft vernarbt, immer aber deutlich. Die Rippen sind fein und scharf, und ihr Kamm besteht aus wulstig auf- und zurückgeworfenen Hohlrinnen; die Zwischenräume zwischen den Rippen sind fein und quergestreift. Die Schlosszähne sind kräftig; die Zahnplatten sind an ihrer unteren Seite mit einer scharfen Längsleiste versehen. Die seitlichen Ausläufer des Ankers bilden nach vorne ein Knie, und ihre Oberfläche ist unregelmässig erhaben und vertieft. An der Innenseite beider Klappen zeigt sich am Vorder- und Seitenrande ein breiter, schräg abgeschnittener, gekerbter Randstreifen“.

Es sei noch als besonders wichtig hervorgehoben, dass das Spondylium seitlich von je einer Leiste gestützt wird und dass die Muskelnarben der Brachialklappe flügelartig aussehen. Das

ganze Innere ist dicht und fein gekörnt, nur die Septen, das Spondylium und die Crura sind glatt.

Beschreibung. Ganzes Exemplar Taf. XIX, Fig. 229, aus $C_{3\alpha}$ von Kohlla, allseitig auspräpariert. Es unterscheidet sich vom Typus durch die (unmassgebliche) Asymmetrie. Der Umriss ist fast rechtwinkelig, in der Jugend trapezoidal. Die Ecken sind schwach ausgezogen. Es ist dies ein relativ junges Exemplar, da der Randsaum mässig ausgebildet ist und die Muskelnarben in der Brachialklappe nur wenig hervortreten.



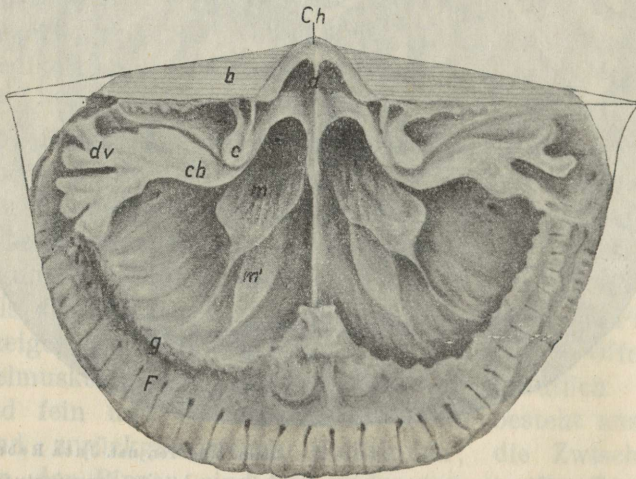
Delin. stud. rer. nat. Jutta Rebane.

Abb. 24. Das Innere einer Pedikelklappe von *Gonambonites marginatus* (Pahlen). p — Area; A-Pseudodeltidium mit der vernarbten Pedikelöffnung; t — Schlosszahn; Sp — Spondylium; ms — Mittelseptum; ls — Seitliche Stütze des Spondyliums; dv — verzweigte Gefässwülste, am Spondylium, dicht vor dem Zahne entspringend; G — der innere, erhabene Randsaum, der Kniefalte der übrigen Strophomenacea entsprechend; F — der Randsaum. Stark vergrössert.

In der Brachialklappe ist der Schlossfortsatz mit dem zarten Chilidium verwachsen; die Crura-Unterlagen sind mächtig, die Crura dagegen klein und kurz. Die Skulptur ist ganz wie bei der weiter folgenden Fig. 236.

Taf. XIX, Fig. 230, aus Kohtla, C_2 , ist im Inneren abgenutzt, doch das Spondylium vortrefflich erhalten. Die seitlichen Stützen des Spondyliums sind fein; vorne reichen sie nicht bis zum Boden der Schale, hinten dagegen sind sie mit diesem verwachsen. Die Innenfläche des Spondyliums zeigt, wie in Textabb. 24, eine deutliche Gliederung in drei Teile, den einzelnen Muskelhaftstellen entsprechend.

Taf. XIX, Fig. 231, Kohtla, C_2 , ist ein sich dem gerontischen Alter näherndes Individuum, da die randlichen Mondsichellamellen dicht übereinander liegen und der Stirnrand daher sehr steil abfällt. Auch die Pedikelöffnung ist fast spurlos vernarbt. Die Zähne sind, wie bei Fig. 229, breit und kräftig, das Spondylium, wie immer, quergestreift und besonders breit. Die Seitenstützen sind unter dem Spondylium verdeckt, das Mittelseptum ist sehr kräftig. Die Gefässkanäle sind durch erhabene radiale Leisten markiert.



Delin. stud. rer. nat. Juta Rebane.

Abb. 25. Das Innere einer Brachialklappe (Taf. XIX, Fig. 236, aus Kohtla, $C_{3\alpha}$). b — Area (mit Zuwachsstreifen); Ch — Chilidium (mit der Area und dem Schlossfortsatz verwachsen); a — Schlossfortsatz; c — Crura; cb — Unterlage der Crura (Cruralbasis); dv — Gefässwülste, durch die seitliche Verzweigung der Cruralbasis gebildet; m — hintere, m' — vordere Muskelnarben; z — Zahngruben; F — Randsaum. Die Skulptur siehe Taf. XIX und XX, Fig. 236. Stark vergrößert.

Taf. XIX und XX, Fig. 236, und Textabb. 25, eine Brachialklappe, Kohtla, $C_{3\alpha}$. Die Area ist ziemlich gross, gestreift und etwas

gebogen. Das Chilidium ist zart und mit der Area untrennbar verwachsen, dabei abgerundet-spitzwinklig gebogen. Der Schlossfortsatz ist sehr dünn und teilt den vom Chilidium umfassten Raum in zwei Vertiefungen, deren Boden schwache Längs- und stärkere Anwachsstreifen trägt. Die Crura sind klein, abgerundet und mit der Area an deren Kontaktstelle mit dem Chilidium durch je eine feine Leiste verbunden. Die Cruraunterlagen sind sehr mächtig, springen stark hervor und verzweigen sich mehrfach an den Ecken. Das Medianseptum ist hinten stark und teilt die Nabelhöhle in zwei tiefe Gruben. Nach vorne wird das Septum plötzlich schwächer, reicht aber bis zum Randsaum. Der Randsaum trägt regelmässige kurze Gefässkanäle, die den Rippen der Aussenseite entsprechen, was gut mit der Beobachtung Pahlens (1877) übereinzustimmen scheint. Der Randsaum ist hinten durch einen faltigen Rand (= Kniefalte!) der Innenfläche von dieser abgetrennt. Die Faltenmulden scheinen den Durchgangsstellen der Gefässe zu entsprechen. Der erwähnte Rand entwickelt in der Mitte einen ins Innere ragenden Fortsatz. Die Muskelnarben weichen von denjenigen von *Clitambonites* s. str. und *Vellamo* stark ab. Das vordere Paar ist kleiner und wird hinten von den Enden des anderen Paares umfasst. Die Narben bestehen aus flachen, schwach umrandeten Erhöhungen. Von ihren vorderen Spitzen zieht sich zum Rande hin je ein schwacher erhabener Streifen.

Die Skulptur dieses Exemplares ist ganz typisch. Die zurückgeworfenen Hohlrinnen verleihen den Rippen ein kettenartiges Aussehen. Die Rippenzahl nimmt durch zonare Einschaltung zu. Am Nabel zählt man ihrer 15, am Rande ca 70. Die Zwischenräume und die Grate sind, soweit es die Löcher zulassen, fein und dicht quergestreift.

Taf. XIX, Fig. 248, aus Kohtla, C_2 , zeigt mit grosser Deutlichkeit die Muskelnarben. Auch im übrigen ist dieses Exemplar vollständig typisch.

Taf. XIX, Fig. 232 ist eine relativ grosse gerontische Brachialklappe aus Kohtla, C_{3a} , mit besonders stark entwickelten und verzweigten Unterlagen der Crura. Der Randsaum ist sehr breit, und es fehlt der hier sehr rauhen, gefalteten Innenkante der Vorsprung ins Innere. Ganz auffallend ist auch der Umstand, dass die Muskelnarben hier kaum angedeutet sind.

Taf. XIX, Fig. 235, Kohtla, C_{3a} , ist eine stark hypertrophierte Klappe von hoch gerontischem Alter, aber mit trapezoi-

dalem, jugendlichem Umriss. Alle Innenelemente sind stark ausgebildet, und die Schale selbst ist enorm dick. Äusserlich ist die Schale angebohrt. Die hinteren Muskelnarben sind längsgestreift.

Taf. XIX, Fig. 234 ist eine kleinere Pedikelklappe aus Kohtla, C₂. Auffallend ist hier die Dimorphie der Skulptur, indem eine mittlere Zuwachslamelle nur runde flache Rippen ohne die Kettenskulptur führt. Die Ketten finden sich plötzlich am Rande wieder. Es ist dies offenbar eine Monstrosität.

Taf. XX, Fig. 237 ist das Äussere einer Brachialklappe aus Kohtla, C₂. Die Hohlrinnen sind hier ganz abgenutzt, so dass die Skulptur sehr befremdend aussieht. Dies ist aber eine sehr häufige Erscheinung und kann in verschiedenen Stadien der Abnutzung beobachtet werden. Diese Abnutzung ist gewöhnlich eine Folge der Verwitterung.

Das jugendliche Alter ist durch die Exemplare Fig. 233, 238 und 239 vertreten. Alle diese sind ziemlich breit, an den Ecken spitz und mit wenig markierten Muskelnarben. Alle stammen aus Kohtla, C_{3a}.

Taf. XIX, Fig. 233 ist relativ flach und spitzwinklig, und die Skulptur ist typisch. Am Rande zählt man 35, am Nabel 16 Rippen. Die Muskelnarben sind nur durch schwach gefärbte Flecke gekennzeichnet.

Taf. XX, Fig. 238 ist ebenfalls eine Brachialklappe mit der typischen Kettenskulptur. Am Nabel sind 15 und am Rande 25 Rippen vorhanden. Obwohl dieses Exemplar schmaler ist als Nr. 233, scheint es dennoch jünger zu sein.

Taf. XX, Fig. 239 ist das Innere einer jungen Pedikelklappe. Das Pseudodeltidium ist ganz klein, so dass die Δ -Öffnung fast ganz offen ist. Die Zähne sind gut entwickelt, das Spondylium ganz kurz, aber mit seitlichen Stützen versehen. Der Randsaum, den wir bei Taf. XIX, Fig. 233 gut ausgebildet fanden und der auch bei Fig. 238 schon angedeutet ist, fehlt hier noch ganz, und die Berippung ist im Inneren in Form von Falten sichtbar. Es ist dies daher das jüngste von den abgebildeten Exemplaren.

Verbreitung und Vorkommen. Die Art beginnt in C₁₇, wird in C₂-C₃ sehr zahlreich und ist in D₁ schon ganz verschwunden. Sie kommt in allen Aufschlüssen vor und ist ziemlich häufig.

Verwandschaft besteht in zwei Richtungen: einerseits mit *G. planus*, welche Art bedeutend älter und schon an der

Dimensionen.

Nr.	Breite		Länge	Wölbung	Rippenzahl		Höhe d. Area	Abstand d. Zähne oder Zahngruben voneinander
	Area	Grösste			Rand	Nabel		
Ped.-Kl. 230	23	25	22	5	—	—	5	7
— 231	25	25	22	6	—	—	6	10
Br.-Kl. 236	23	26	20	6	70	15	3	8
— 232	24	28	23	6	80	15	3	11
— 234	20	—	18	6	—	—	5	10
— 233	16	—	9	3	38	15	1	4
— 238	12	—	8	2	30	15	1	4
Ped.-Kl. 239	11	—	8	2	30	15	3	4
Ganzes 229	21	—	19 (P.-Kl.)	6 (P.-Kl.)	70	15	6 (P.-Kl.)	8
Exempl.			16 (B.-Kl.)	5 (B.-Kl.)			3 (B.-Kl.)	

verschiedenen Skulptur zu unterscheiden ist; und anderseits mit *Gonambonites pyrum* Eichw., wo neben anderen Unterschieden die Brachialklappe stärker gewölbt ist und die Kettenskulptur ganz fehlt.

88. *Gonambonites marginatus asper* n. subsp.

Taf. XX, Fig. 240.

Typus: das abgebildete, aus $C_3\alpha$ von Kohtla stammende Exemplar (Fig. 240). Die Unterart unterscheidet sich von der Grundform durch die tief in der Umbonalhöhle gelegenen und in spitze Septen auslaufenden Muskelnarben.

Beschreibung. Es ist dies ein gerontisches Exemplar. Der Umriss ist fast rechtwinklig, die Wölbung mässig, die Rippenzahl am Rande gleich 70. Die Area ist gross, dreieckig, flach gelegen und gebogen. Die Unterlagen der Crura sind enorm entwickelt; das Medianseptum ist ausserordentlich stark, reicht aber nur bis zur Mitte der Schale. Der Randsaum ist relativ schmal.

Dimensionen: Breite 28 mm; Länge 22 mm; Höhe der Area 4 mm.

Vorkommen: bis jetzt nur in $C_3\alpha$ von Kohtla, recht selten.

89. *Gonambonites marginatus magnus* n. subsp.

Taf. XX, Fig. 241, 242.

Typus: Taf. XX, Fig. 241, aus Käva, $C_2\beta$, Schicht XII. Diese Unterart unterscheidet sich von der Grund-

form durch beträchtliche Grösse, ganz flache Brachialarea, schwach abgesetzten Randsaum, relativ kurze Muskelnarben der Brachialklappe und gleichmässig abgerundeten Rand.

Beschreibung des Typus. Die Area ist recht hoch und grob gestreift, das Pseudodeltidium schmal, die Pedikelöffnung vorhanden, aber vernarbt. Die Zähne sind breit und kräftig. Das Spondylium ist kurz, flach gelegen und, wie gewöhnlich, durch Leisten gestützt. Das Medianseptum ist kurz. Der Randsaum ist kaum angedeutet. Rippenzahl am Rande ca 60.

Taf. XX, Fig. 242, ebenfalls aus Käva, Schicht XII. Das Innere der Brachialklappe hat kein so rauhes Aussehen wie bei der Grundart. Die Area ist gross; das Chilidium ist mit dem Schlossfortsatz verwachsen; die Crura sind klein; die Cruralbasis ist stark entwickelt und verzweigt sich an den Ecken fingerartig. Das Mittelseptum reicht nur bis zur Schalenmitte. Die Muskelnarben sind von derselben Flügelgestalt, wie bei der Grundform, doch relativ kürzer und tiefer in der Umbonahöhle gelegen. Von der übrigen Schalenfläche unterscheiden sie sich fast nur durch ihre Glätte und ihre etwas dunklere Farbe. Das übrige Innere (ausser den Narben und den Crura) ist fein gekörnt. Radiale, faltenartige Gefässkanäle ziehen sich bis zur Saumkante. Rippenzahl am Rande ca 60. Das Chilidium ist schwach vertikal eingekerbt.

Dimensionen.

Nr.	Breite	Länge bis z. Schnab.	Länge bis z. Area	Höhe d. Area
Ped.-Kl. 241	37	25	22	9
Br.-Kl. 242	40	23	23	4

Vorkommen. Bis jetzt nur in $C_{2\beta}$ des Schiefergebietes und des Söjamägi und in $C_{2\beta}$ — $C_{3\alpha}$ von Peetri und Adra, doch überall selten. Besonders gross sind die Exemplare von Peetri, aus den Grenzschichten von $C_{2\beta}$ zu $C_{3\alpha}$. Eine Brachialklappe von hier ist 50 mm breit und 32 mm lang.

Bemerkung. Die Skulptur ist vorläufig wenig bekannt. Es scheint aber, dass hier die Kettenzeichnung nicht mehr vorhanden ist. Ist letzteres richtig, so muss diese Form zu einer selbständigen Art erhöht werden.

90. *Gonambonites pyrum* Eichw.

Taf. XX, Fig. 243–247; Taf. XXII, Fig. 278; Textabb. 26.

1877. *Orthisina pyron* (Eichwald) (pars), Pahlen „Monographie der Baltischen Orthisinen“, Mém. de l'Acad. de St.-Pét. XXIV, Seite 31, Fig. 8; Taf. III, Fig. 6 und 7 (non 8–10).

Das von Pahlen benutzte Material stammte einerseits aus $C_{1\gamma}$ — $C_{1\delta}$ von Estland, anderseits aber aus den D_2 — D_3 -Schichten der Umgebung von Gatschina. Aus den dazwischenliegenden C_2 — C_3 -Schichten fehlte ihm das Material gänzlich.

Die Betrachtung der Pahlen'schen Abbildungen und das vorliegende Vergleichsmaterial ergeben, dass die D_1 — D_2 -Formen der Eichwald'schen Grundart ziemlich fern stehen und als eine besondere Unterart auszuscheiden sind. Sie sind nämlich breiter, relativ flacher und zeigen auch deutlich abweichenden Innenbau.

Lectotyp: Pahlen 1877, Taf. III, Fig. 6 a, b, c. Es ist dies der Eichwald'sche Typus.

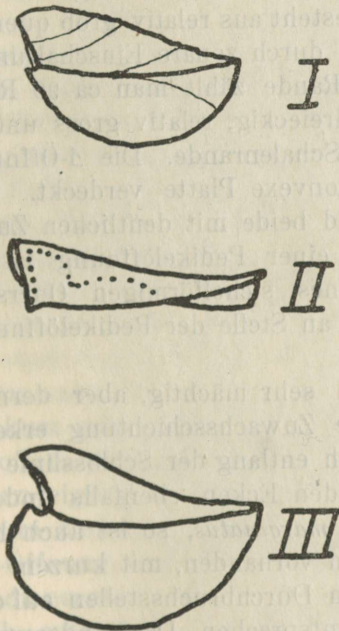


Abb. 26. Profile von *Gonambonites pyrum* (Eichw.). I — Ein kleineres Exemplar vom Söjamägi, C_2 (Nr. 251); II — dasselbe Exemplar wie Taf. XX, Fig. 243, aus Kohltla, C_2 , Grundform; III — ganzes Exemplar aus Sala, $C_2\beta$ (Taf. XX, Fig. 245), Grundform.

Diagnose (nach Pahlen): „Ventralklappe ganz abgeflacht, mit vorspringendem Schnabel. Dorsalklappe sehr stark gewölbt, mit sehr stark zur Schlosslinie eingekrümmtem Wirbel, und mit einem vom Wirbel bis zur Klappenmitte reichenden Sinus versehen. Die Ventralarea ist hoch, an der Spitze stumpfwinklig, und beträgt ihre Neigung zur Schlosslinie 70° . Meist fehlt ihr das Pseudodeltidium. Die Dorsalarea ist linear, ca 2 mm hoch, und liegt in der Ebene der Schlosslinie. Die fein quergestreiften Rippen sind grob, denn 8—10 mm von der Schnabelspitze zählt man 7—8 auf einer Strecke von 5 mm.“ Ausserdem ist noch das Fehlen der Pedikelöffnung ein unfehlbares Merkmal dieser Art, da die genannte Öffnung bei den anderen Arten, obwohl vernarbt, immer noch erkennbar ist.

Beschreibung. Isolierte Pedikelklappe Taf. XX, Fig. 243, aus Kohtla, C₂. Umriss fast trapezoidal, mit stark abgerundetem Stirnrand. Grösste Breite an der Schlosslinie. Die Ecken sind etwas ausgezogen. Im Profil ist die Schale sigmoidal, indem der Nabel konvex und der übrige Teil konkav erscheint.

Die Skulptur besteht aus relativ grob quergestreiften runden Rippen, deren Zahl durch zonare Einschaltung zum Stirnrande hin zunimmt. Am Rande zählt man ca 90 Rippen.

Die Area ist dreieckig, relativ gross und flach und steht fast senkrecht zum Schalenrande. Die 4-Öffnung ist breit und durch eine stark konvexe Platte verdeckt. Die Area und das Pseudodeltidium sind beide mit deutlichen Zuwachsstreifen versehen. Keine Spur einer Pedikelöffnung ist zu unterscheiden. Eine Andeutung eines sichelförmigen Querspaltes (Pahlen) im Pseudodeltidium an Stelle der Pedikelöffnung ist jedoch vorhanden.

Die Zähne sind sehr mächtig, aber dermassen abgerieben, dass man die innere Zuwachsschichtung erkennen kann. Von den Zähnen zieht sich entlang der Schlosslinie je ein undeutlicher Wulst, der sich an den Ecken, ebenfalls undeutlich, fingerartig verzweigt. Wie bei *marginatus*, so ist auch hier ein sehr stark abgesetzter Randsaum vorhanden, mit kurzen, strichartigen, aber tiefen Kanälen, denen Durchbruchsstellen auf der inneren Saumkante (= Kniefalte!) entsprechen. Der Randsaum ist relativ schmal.

Das Spondylium ist nicht von dreieckiger Gestalt, sondern sechseckig. Die hinteren Ecken werden durch den Schnabel und die Zähne, die vorderen dagegen durch das Mittelseptum und die

Seitenstützen gebildet. Das Spondylium ist etwas mehr lang als breit. Die Seitenstützen berühren die Innenfläche der Schale nur hinten. Die Lage der Seitenstützen ist von aussen gut zu sehen, weil die Nabelregion der Schale abgenutzt ist und zwei Löcher aufweist.

Seitlich vom Mittelseptum verlaufen je vier steile, erhabene Streifen in nach den Seiten zu schwach divergierenden Bogen: es sind dies wohl Spuren von Gefässkanälen. Die ganze Innenfläche ausser dem Spondylium ist fein gekörnt.

Taf. XX, Fig. 244, aus dem Schieferbruch „Eesti Kiviõli A/S“, von Herrn K. Orviku gefunden. Diese Pedikelklappe unterscheidet sich von der vorhergehenden durch fast parallele Seiten, stärkere Ausbildung der Gefässstreifen, etwas eingebuchteten Stirnrand und mächtigeres Mittelseptum. Auch ist die Schale kleiner und dabei etwas schmaler. Rippenzahl am Rande ca 80. Die Nabelregion, durch eine Zuwachslamelle markiert, ist auch hier stark abgerieben und an der Spitze symmetrisch durchlöchert. In den Löchern erblickt man die Stützen des Spondyliums.

Die Area ist stärker geneigt, und am Pseudodeltidium erkennt man schwache Spuren einer Narbe der Pedikelöffnung.

Die je vier seitlich vom Septum verlaufenden Streifen sind sehr erhaben, zackig und wellig und in der Vorderhälfte verdoppelt. Seitlich vom Medianseptum, vorne, sind noch zwei stärkere und zwei schwächere Streifen vorhanden. Diese und die acht starken sind stets bei allen Exemplaren wiederzufinden.

Taf. XX, Fig. 246, das Innere einer Brachialklappe aus Kohtla, C_{2a}. Die Area ist relativ kurz und gebogen, der Schnabel klein, der Nabel stark eingekrümmt. Die Δ -Öffnung ist dreimal so breit als hoch. Das zarte Chilidium ist fast ganz zerstört. Der Schlossfortsatz ist kurz und papierdünn. Die Zahngruben sind gross und seitlich offen. Sehr mächtig sind die Cruraunterlagen. Die fingerartige Verzweigung an den Ecken ist aber undeutlich entwickelt. Die Crura sind recht klein und sind als Fortsetzung der Schenkel der Δ -Öffnung sichtbar. Der Randsaum ist schwach abgesetzt. Das Medianseptum ist in der Umbonalhöhle stark, vorne aber schwach entwickelt. Die Muskelnarben liegen hinten tief in der Umbonalhöhle, fast ganz von den Wülsten der Cruralbasis verdeckt. Sie sind flügelförmig, relativ klein und laufen nach vorne in zahlreiche Spitzen, Höcker und Leisten aus.

Seitlich (in der Abbildung „X“) wird unter der Cruralbasis durch eine faltenförmig gebogene Platte je eine kleine Kammer abgeschnitten, deren Funktion noch unbekannt ist.

Die spitzen Leisten der Muskelumrandung setzen sich weiter fort als 18 (je 9 auf jeder Seite) schwach erhabene Streifen, die offenbar als Gefässkanäle zu deuten sind. Die Schale ist sehr stark gewölbt. Der Umriss stimmt ziemlich gut zu Fig. 243.

Taf. XX, Fig. 245 ist ein ganzes Exemplar aus Sala, C_{2β}. Gut erhalten ist die Skulptur, bestehend aus runden quergestreiften Rippen, am Nabel 20, am Rande ca 90, mit ebensoviel dazwischenliegenden schwachen Streifen (die hier nur ausnahmsweise erhalten sind). Die Brachialklappe ist bauchig gewölbt, die Pedikelklappe ist von sigmoidalem Längsschnitt. Ausserdem ist letztere noch etwas eingedrückt. Ein flacher Sinus zieht sich an der Brachialklappe vom Nabel bis zur Stirn.

Taf. XX, Fig. 247 ist eine neanische Brachialklappe aus Kohtla, C₂. Äusserlich passt sie sehr gut zu den Zuwachslamellen ausgewachsener und gerontischer Exemplare. Die Wölbung ist relativ schwach, die Flügel abgeplattet, der Sinus schwach angedeutet. Die Skulptur besteht aus wunderbar gut erhaltenen runden, quergerieften Rippen. Rippenzahl am Nabel gleich 18, am Rande ca 70. Die Rippen sind nicht gleich stark. Die ältesten sind die stärksten: je jünger aber, je später eingeschaltet, desto schwächer ist die Rippe. Rippen derselben Generation sind einander an Stärke gleich. Es können hier im ganzen drei Generationen unterschieden werden. Bei erwachsenen Exemplaren sind diese Verhältnisse wegen Abnutzung mehr oder weniger verschwommen.

Das Medianseptum ist relativ kurz. Die Muskelnarben sind klein und schmal und von flügelartiger Gestalt. Das Innere ist gestreift. Die Streifen fallen mit den äusserlichen Rippen zusammen und folgen diesen, wie der Stärke, so auch der Länge nach. Der Randsaum fehlt.

Taf. XXII, Fig. 278, aus Kohtla, C₂, ist eine entsprechende jugendliche Pedikelklappe. Die Skulptur ist typisch; am Nabel zählt man 18, am Rande 60 Rippen. Die Area ist geneigt, der Schnabel etwas gekrümmt. Das Pseudodeltidium ist noch klein und trägt einen wohlentwickelten, sichelförmigen Spalt — als Ersatz für die fehlende Pedikelöffnung. Das Spondylium ist dreieckig und stimmt gut zu dem jugendlichen Teil des Spondyliums

älterere Exemplare. Das Mittelseptum ist wenig erhaben. Seitlich von ihm verlaufen je vier durch dunklere Farbe gekennzeichnete Streifen und vorne, seitlich vom Septum, sind zwei kürzere und zwei längere Streifen vorhanden: also dasselbe Bild, wie wir es beim Exemplar Nr. 244 kennen lernten. Der Stirnrand ist etwas eingebuchtet, dem Sinus der Brachialklappe entsprechend. Der ursprünglich trapezoidale Umriss ist verloren gegangen, da die Flügel abgebröckelt sind, weshalb die Schale parallelseitig aussieht. Der Randsaum ist schwach angedeutet.

Dimensionen.

Nr.	Breite	Länge	Höhe d. Area	Wölbung	Rippenzahl	
					Rand	Nabel
Ped.-Kl. {243	47	35	10	9	90	—
{244	33	29	7	6	80	—
Br.-Kl. {246	50	42	4	18	—	—
{247	19	15	1,5	5	60	18
Ganzes {245	43	32	7	21	90	20
Ex. {251	31	29	6	16	—	—
Ped.-Kl. 278	17	16	4	3,5	60	18

Verwandtschaft. Am nächsten steht dem *pyrum* *Gonambonites marginatus*, doch ist er leicht von *pyrum* zu unterscheiden: 1) die Brachialklappe von *marginatus* ist bedeutend flacher; 2) sein Nabel ist schwächer eingekrümmt; 3) bei *marginatus* ist die Narbe der Pedikelöffnung stets vorhanden; 4) die Kettenskulptur des *marginatus* täuscht niemals.

Die Skulptur von *Gonambonites marginatus magnus* scheint mit jener von *pyrum* Ähnlichkeit zu haben, da ihr die Ketten fehlen. Doch genügt es zur Unterscheidung, dass die Brachialklappe von *magnus* weit flacher und dass die Pedikelöffnung stets vorhanden ist. Auch der Schnabel ist bei *magnus* niemals eingekrümmt. Über die Unterschiede von *G. inflexus* Pander siehe bei Pahlen 1877.

Die Gestalt von *pyrum* erinnert einerseits an *Hebertella sinuata*, andererseits an *Derbya*.

Über die Lebensweise von *Gonambonites pyrum* gibt Aufschluss das Fehlen der Pedikelöffnung und die abgeriebene Schale der Nabelregion der Pedikelklappe, mit den oft auftretenden

zwei Löchern. Offenbar waren die älteren Schalen irgendwohin mit der Pedikelklappe befestigt und beim Ablösen blieb ein Teil der Schale am Substrate haften (daher die Löcher).

Vorkommen und Verbreitung. Die hier beschriebene Grundform, *pyrum* Eichwald, kommt in $C_{1\delta}$ und C_2 vor. In $C_{1\gamma}$ von Odensholm findet sich eine Varietät, die sehr an die kleine Jugendform der Grundart erinnert, aber eine recht hohe Area besitzt. Die Formen aus D_1 - D_2 von Estland und Gatschina sind, wie schon früher erwähnt, als eine besondere Unterart aufzufassen.

Die Grundart ist in allen Aufschlüssen von C_2 gefunden worden, aber nur selten.

91. *Gonambonites panderi* n. sp.

Taf. XIX, Fig. 228; Taf. XXI, Fig. 260.

Typus: Taf. XIX, Fig. 228, aus Kohtla, C_2 .

Unterschiede. Die Art unterscheidet sich von allen anderen *Gonambonites* 1) durch die eigenartige Gestalt der Muskelnarben in der Brachialklappe, 2) durch die besonders flache Brachialklappe, 3) durch das Fehlen des bei den anderen Arten stark entwickelten Cruragerüstes. Diese, gleichwie die übrigen Unterschiede sind so tief, dass man hier sicherlich eine neue Untergattung oder sogar Gattung vor sich hat, die sich dem *Gonambonites* durch den Bau des Schlosses und die Skulptur nähert. Da aber vorläufig nur Brachialklappen vorliegen, so müssen weitere ergänzende Funde abgewartet werden.

Beschreibung des Typus. Die grösste Breite liegt ursprünglich an der Area. Der Rand ist abgerundet, die Schale ist fast ganz flach. Der Schlossfortsatz besteht aus einer kurzen, relativ dicken Platte, die ursprünglich mit dem Chilidium verwachsen gewesen ist. Die Area ist flach und relativ steil gelegen, die Δ -Öffnung breit und kurz, dementsprechend auch das Chilidium. Die Crura sind dem Schlossrande fast parallel und durch eine feine Leiste mit dem Schenkel der Δ -Öffnung verbunden. Das Medianseptum ist hinten breit und flach, nach vorne wird es schmaler, reicht aber bis zum Randsaum. Der Randsaum ist durch radiale, tiefe, strichartige Rinnen gekennzeichnet, und eine jede Rinne entspricht einer Rippe der Aussenseite.

Die Muskelnarben sind in die Schalenfläche vertieft und dunkel gefärbt. Das hintere Paar besteht aus zwei schmalen divergierenden Streifen, das vordere — aus rundlichen, ziemlich weit voneinander abstehenden Flecken. Die Skulptur ist abgenutzt.

Taf. XXI, Fig. 260, aus Kukruse, $C_{2\beta}$, Samml. des Provinzialmuseums von Tallinn (= Reval). Das Innere ist typisch. Die Skulptur besteht aus runden, quergestreiften Rippen, ähnlich wie bei *G. pyrum*. Die Rippenzahl nimmt durch Einschaltung zu. Die primären Rippen sind relativ stark, aber je jünger, je später eingeschaltet, desto schwächer werden die Rippen. Rippen gleicher Generation sind von gleicher Stärke. An den Flügeln sind alle Rippen schwach, und durch Kombination mit der Querstreifung und den Zuwachslamellen entsteht eine Maschenzeichnung. Rippenzahl am Rande ca 60, am Nabel 14.

Dimensionen.

Nr.	Länge	Breite	Wölbung
228	10	15	2
260	10	15	1

Vorkommen: bis jetzt nur in $C_{2\beta}$ von Kukruse (= Kuckers) und $C_{2\beta} - C_{3\alpha}$ von Kohtla, und zwar recht selten.

Bemerkung: Das Vorkommen nur von Brachialklappen lässt vermuten, dass auch hier die Pedikelöffnung fehlte und diese Brachiopoden mit der Pedikelklappe am Substrat hafteten.

Pentameracea.

Die Porambonitiden werden hier nicht eingehender besprochen, weil das ganze estländische Material gegenwärtig von Herrn A. Luha (Tartu) monographisch bearbeitet wird.

92. *Porambonites* cf. *deformatus* Eichw.

Synon. bei Gagel (8), 1890, Seite 51, Taf. V, Fig. 4.

Vorkommen: Kohtla, $C_{2\alpha}$, selten, dagegen in C_1 ziemlich häufig.

93. *Porambonites baueri* Noetl.

Synon. bei Gagel (8), Seite 51.

Vorkommen: $C_{3\beta}$ (sehr selten). In D_1 ziemlich gemein.

94. *Porambonites schmidti* Noetl.

Gagel (8), Seite 51.

Vorkommen: in $C_{3\beta}$, sehr selten, in D_1 - D_2 dagegen häufig.

95. *Porambonites aequirostris* (Schlothheim [23]).

Vorkommen: in C_1 - C_2 , recht häufig.

96. *Porambonites teretior* (Eichw.).

Vorkommen: in C_2 , recht häufig und in allen Aufschlüssen.

97. *Porambonites kuckersensis* Bekker.

1921. H. Bekker (18), Seite 78.

Vorkommen: C_2 , selten.

98. *Porambonites laticaudatus* H. Bekker.

1921. H. Bekker (18), Seite 79.

Vorkommen: C_2 , selten.

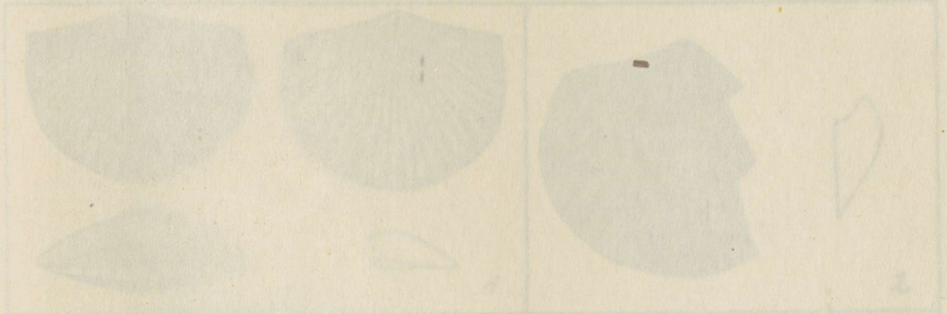
Nachtrag.

Die auf S. 82, 84 und 89 gegebene Beschreibung der Skulptur von *Glossorthis* ist ungenau. Diese besteht in Wirklichkeit aus einer Körnung und Querriefung. Die Körnung ist auf den Querriefen besonders dicht und verdeckt dieselben. Demnach ist eine Verwechslung mit *Platystrophia* unmöglich.

Tabelle
der vertikalen Verbreitung der Protremata
der C₂-C₃-Schichten.

Nr.	Seite	Tafel	Gattungen und Arten	C ₁		C ₂		C ₃		D ₁	D ₂₋₃
				γ	δ	α	β	α	β		
1	65	I	<i>Orthis inostranzevi</i> Wysogorsky			+	+	+	+	+	
2	68	I	<i>Orthis inostranzevi ubjaënsis</i> n. subsp.				+				
3	68	I	<i>Orthis inostranzevi viruana</i> n. subsp.				+				
4	69	I, II	<i>Orthis freja</i> n. sp.					+			
5	70	II	<i>Orthis kukersiana</i> Wysogorsky.			+	+	+			
6	76	III	<i>Orthis</i> cf. <i>frechi</i> Wysog.				+	+	+		
7	79	III	<i>Orthis laine</i> n. sp.				+				
8	79	III	<i>Orthis</i> aff. <i>frechi</i> Wysog.				+				
9	80	III	<i>Orthis barbara</i> n. sp.						+	+	
10	81	III	<i>Orthis bekkeri</i> n. sp.					+			
11	83	III	<i>Glossorthis tacens</i> n. sp.	+	+	+	+	+			
12	89	IV	<i>Glossorthis linda</i> n. sp.			+	+	+			
13	92	IV	<i>Glossorthis linda virgata</i> n. subsp. .			+	+				
14	93	IV	<i>Glossorthis</i> sp.			+	+				
15	96	IV	<i>Nicolella salme</i> n. sp.			+	+				
16	97	IV	<i>Nicolella</i> sp. <i>a</i>					+			
17	97	IV	<i>Nicolella</i> sp. <i>b</i>			+	+				
18	98	IV	<i>Nicolella</i> aff. <i>actoniae</i> (Sow.)			+	+				
19	98	V	<i>Nicolella moneta</i> „mut.“ Wysog. 1900			+	+	+			
20	103	V	<i>Platystrophia biforata</i> (Schloth.)	+	+	+	+	+			
21	105	V, VI	<i>Platystrophia dentata</i> (Pander) .			+	+	+			
22	108	V	<i>Platystrophia sublimis</i> n. sp.			+	+	+			
23	109	—	<i>Platystrophia</i> cf. <i>lynæ</i> Eichw.					+	+		
24	110	VI	<i>Dalmanella navis</i> n. sp.					+			
25	116	VI	<i>Dalmanella</i> sp.			+					
26	121	VII	<i>Plectambonites radiatus</i> (Schmidt)	+	+	+	+	+			
27	125	VI, VII	<i>Leptestia musculosa</i> Bekker	+	+	+	+				
28	129	VII	<i>Leptestia</i> cf. <i>musculosa</i>			+					
29	130	VII	<i>Leptestia diaphanes</i> n. sp.			+	+				
30	131	VII	<i>Leptestia</i> (<i>Leptoptilum</i>) <i>bekkeri</i> n. sp.			+	+	+			
31	133	VII, VIII	<i>Leptelloidea leptelloides</i> (Bekker) .			+	+				
32	140	VIII	<i>Leptelloidea musca</i> n. sp.					+	+	?	
33	144	VIII	<i>Leptelloidea musca alata</i> n. subsp. .					+	+		
—	147	VIII	<i>Sowerbyella</i> cf. <i>sladensis</i> Jones								
—	147	VIII	<i>Sowerbyella</i> aff. <i>sericca</i> (Sow.)							+	
34	148	VIII, IX	<i>Sowerbyella liliifera</i> n. sp.			+	+	+	+	?	
35	151	IX	<i>Sowerbyella liliifera mitis</i> n. subsp.			+	+	+			
36	151	VIII, IX	<i>Sowerbyella liliifera tegula</i> n. subsp.			+	+	+			
37	153	IX	<i>Sowerbyella liliifera triangulum</i> n. subsp.			+	+	+			
38	153	IX	<i>Sowerbyella</i> cf. <i>liliifera</i>			+	+	+			
39	154	IX	<i>Sowerbyella patula</i> n. sp.			+	+	+			
40	155	IX	<i>Sowerbyella semituna</i> n. sp.			+	+	+			
41	158	IX	<i>Sowerbyella eha</i> n. sp.			+					
42	159	XXI	<i>Sowerbyella undosa</i> n. sp.					+	+	?	
43	160	IX	<i>Sowerbyella</i> sp. <i>a</i>					+			
44	160	IX	<i>Sowerbyella</i> sp. <i>b</i>			+	+				
45	160	XXI	<i>Sowerbyella</i> sp. <i>c</i>			+	+				
46	161	XXI	<i>Sowerbyella</i> sp. <i>d</i>			+	+				
47	161	VIII	<i>Sowerbyella</i> sp. <i>e</i>					+			

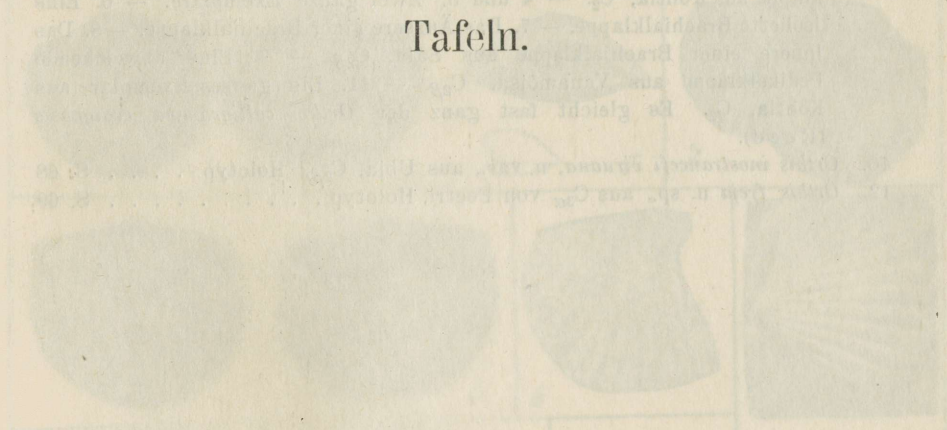
Nr.	Seite	Tafel	Gattungen und Arten	C ₁		C ₂		C ₃		D ₁	D ₂₋₃
				γ	δ	α	β	α	β		
48	162	XXI	<i>Sowerbyella</i> sp. f				+				
49	162	—	<i>Sowerbyella</i> sp. g				+				
50	163	IX	<i>Sowerbyella limata</i> n. sp.				+				
51	164	IX	<i>Sowerbyella quinquecostata estona</i> n. subsp.					+			
52	166	X	<i>Strophomena (Actinomena) orta</i> n. sp.				+	+	+	+	
53	168	X	<i>Strophomena (Actinom.) orta</i> subsp. a						+		
54	169	X	<i>Strophomena (Actinom.) orta</i> subsp. b					+			
55	169	XI	<i>Strophomena (Actin.) quintana</i> n. sp.				+	+	?		
56	170	XI	<i>Strophomena (Actinom.) vanadis</i> n. sp.				+				
57	171	XI	<i>Strophomena (Actinom.)</i> sp.					+			
58	173	XI, XII	<i>Leptaena juvenilis</i> n. sp.				+	+	+		
59	176	XII, XIII	<i>Leptaena trigonalis</i> Schmidt . .				+	+			
60	180	XII	<i>Leptaena spumifera</i> n. sp.						+		
61	181	XVI	<i>Leptaena crypta</i> n. sp.					+	+	+	
62	183	XIV, XXI	<i>Rafinesquina dorsata</i> Bekker . .	+	+	+				+	
63	189	XIV	<i>Rafinesquina dorsata media</i> n. subsp.				+	+	+		
64	190	XIV, XV	<i>Rafinesquina beckeri</i> n. sp.					+	+	+	
65	192	XV	<i>Rafinesquina jaervensis</i> Bekker . .				+	+	+		
66	194	XV	<i>Rafinesquina angusta</i> Schmidt . .						+		
67	195	XV	<i>Rafinesquina troedssoni</i> n. sp. . . .						+		
68	196	XXI	<i>Rafinesquina</i> aff. <i>imbrea</i> (P and.) .	+	+	+					
69	197	XV	<i>Rafinesquina anijana</i> n. sp.							+	
70	198	XV, XVI	<i>Rafinesquina</i> aff. <i>delloidea</i> (Con.) .						+	+	
71	199	XV	<i>Christiania</i> sp.						+		
72	199	XVI	<i>Triplecia columba</i> n. sp.					+	+	+	
73	200	XVI	<i>Clifonia dorsata</i> (Hising).					+	+	+	
74	204	XVII, XVIII	<i>Clitambonites maximus</i> P and. . . .	+	+	+	+	+	+	+	
75	208	XVII	<i>Clitambonites maximus circularis</i> n. subsp.						+		
76	209	XVII	<i>Clitambonites maximus lyra</i> n. subsp.						+		
77	209	XVIII	<i>Clitambonites maximus devius</i> n. subsp.						+		
78	210	XVIII, XIX, XXI	<i>Clitambonites schmidti</i> (Pahlen) . .	+	+	+	+	+	+	+	
79	213	XIX	<i>Vellamo pyramidalis</i> (Pahlen) . .				+	+	+	+	
80	215	XIX	<i>Vellamo pyramidalis arcuata</i> n. subsp.				+	+			
81	216	XIX	<i>Vellamo pyramidalis pahleni</i> n. subsp.				+	+			
82	217	XIX	<i>Vellamo pyramidalis simplex</i> n. subsp.				+	+	+		
83	218	XXI	<i>Vellamo complectens</i> (Wiman) . .					+			
84	218	XXI	<i>Vellamo</i> cf. <i>emarginata</i> (Pahlen) .						+	+	
85	219	XXI	<i>Vellamo parva</i> n. sp.				+				
86	219	XXI	<i>Vellamo ultima</i> n. sp.				+				
87	222	XIX, XX	<i>Gonambonites marginatus</i> (Pahlen)	+	+	+	+	+			
88	227	XX	<i>Gonamb. marginatus asper</i> n. subsp.					+			
89	227	XX	<i>Gonamb. marginatus magnus</i> n. subsp.					+	+		
90	229	XX, XXII	<i>Gonambonites pyrum</i> Eichw.	+	+	+	+	+	+	?	?
91	234	XIX, XXI	<i>Gonambonites panderi</i> n. sp.				+	+			
92	235	—	<i>Porambonites</i> cf. <i>deformatus</i> (Eichw.)	+	+	+					
93	235	—	<i>Porambonites baueri</i> Noetl.					+	+	+	
94	236	—	<i>Porambonites schmidti</i> Noetl. . . .					+	+		
95	236	—	<i>Porambonites aequirostris</i> (Schloth.)	+	+	+	+	+			
96	236	—	<i>Porambonites teretior</i> (Eichw.) . .				+	+	+		
97	236	—	<i>Porambonites kuckersensis</i> Bekker .				+	+			
98	236	—	<i>Porambonites laticaudatus</i> Bekker .				+	+			
99	—	—	? <i>Palaeostrophomena concava</i> (F. Schm.)	+	+	+					



Tafel I.

Die Abbildungen 1-12 zeigen die verschiedenen Formen der ...
 1. ...
 2-9 und 11. ...
 10. ...

Tafeln.



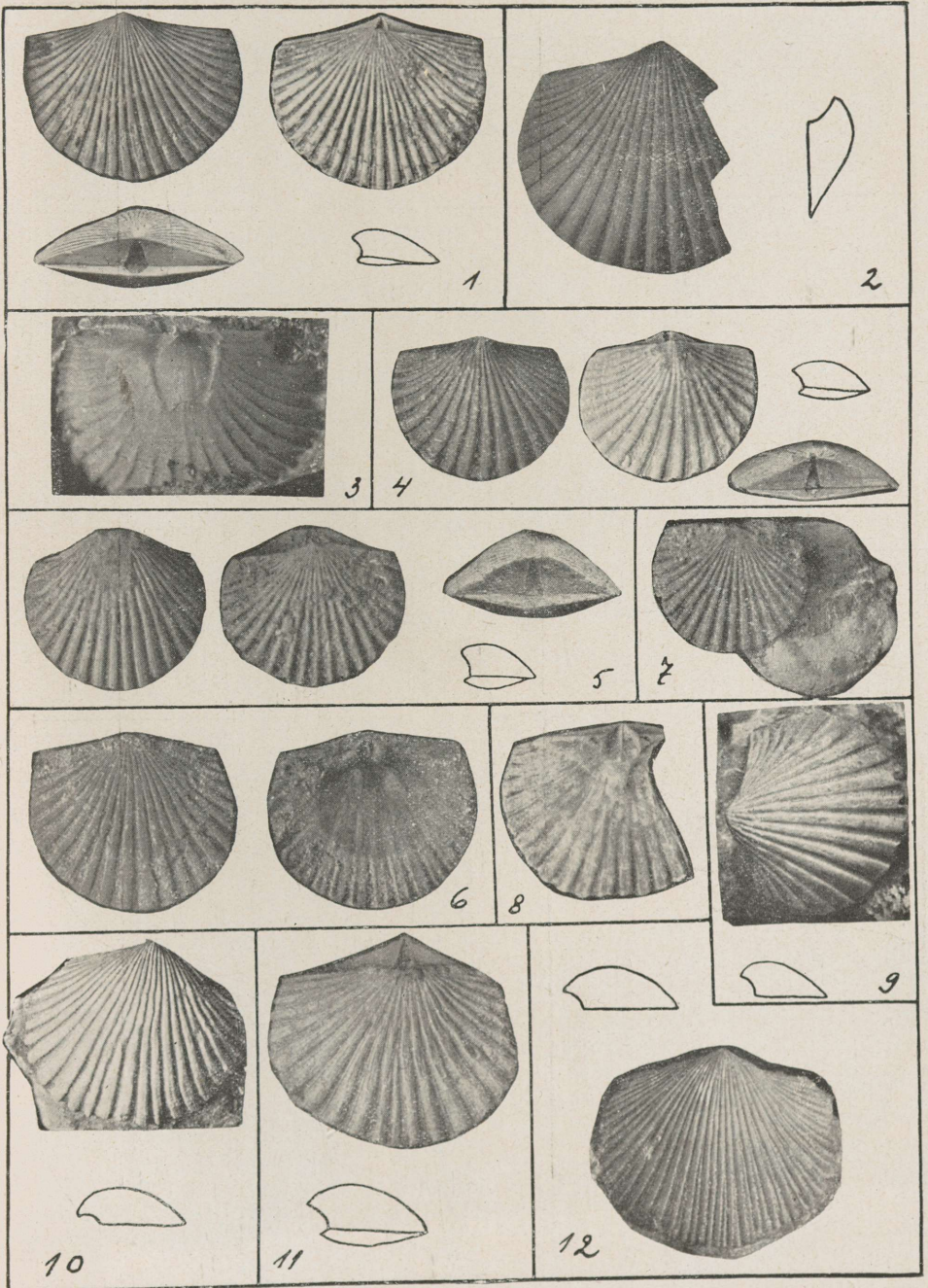
№	Fig.	Tafel	Bezeichnung und Art	C	C ₁	C ₂	C ₃	D
48	162	XXI	<i>Stenobothrus</i> sp.					
49	163	IX	<i>Stenobothrus</i> sp.					
50	164	IX	<i>Stenobothrus</i> sp.					
51	165	IX	<i>Stenobothrus</i> sp.					
52	166	X	<i>Stenobothrus</i> sp.					
53	167	X	<i>Stenobothrus</i> sp.					
54	168	X	<i>Stenobothrus</i> sp.					
55	169	XI	<i>Stenobothrus</i> sp.					
56	170	XI	<i>Stenobothrus</i> sp.					
57	171	XI	<i>Stenobothrus</i> sp.					
58	172	XI	<i>Stenobothrus</i> sp.					
59	173	XI	<i>Stenobothrus</i> sp.					
60	174	XI	<i>Stenobothrus</i> sp.					
61	175	XI	<i>Stenobothrus</i> sp.					
62	176	XI	<i>Stenobothrus</i> sp.					
63	177	XI	<i>Stenobothrus</i> sp.					
64	178	XI	<i>Stenobothrus</i> sp.					
65	179	XI	<i>Stenobothrus</i> sp.					
66	180	XI	<i>Stenobothrus</i> sp.					

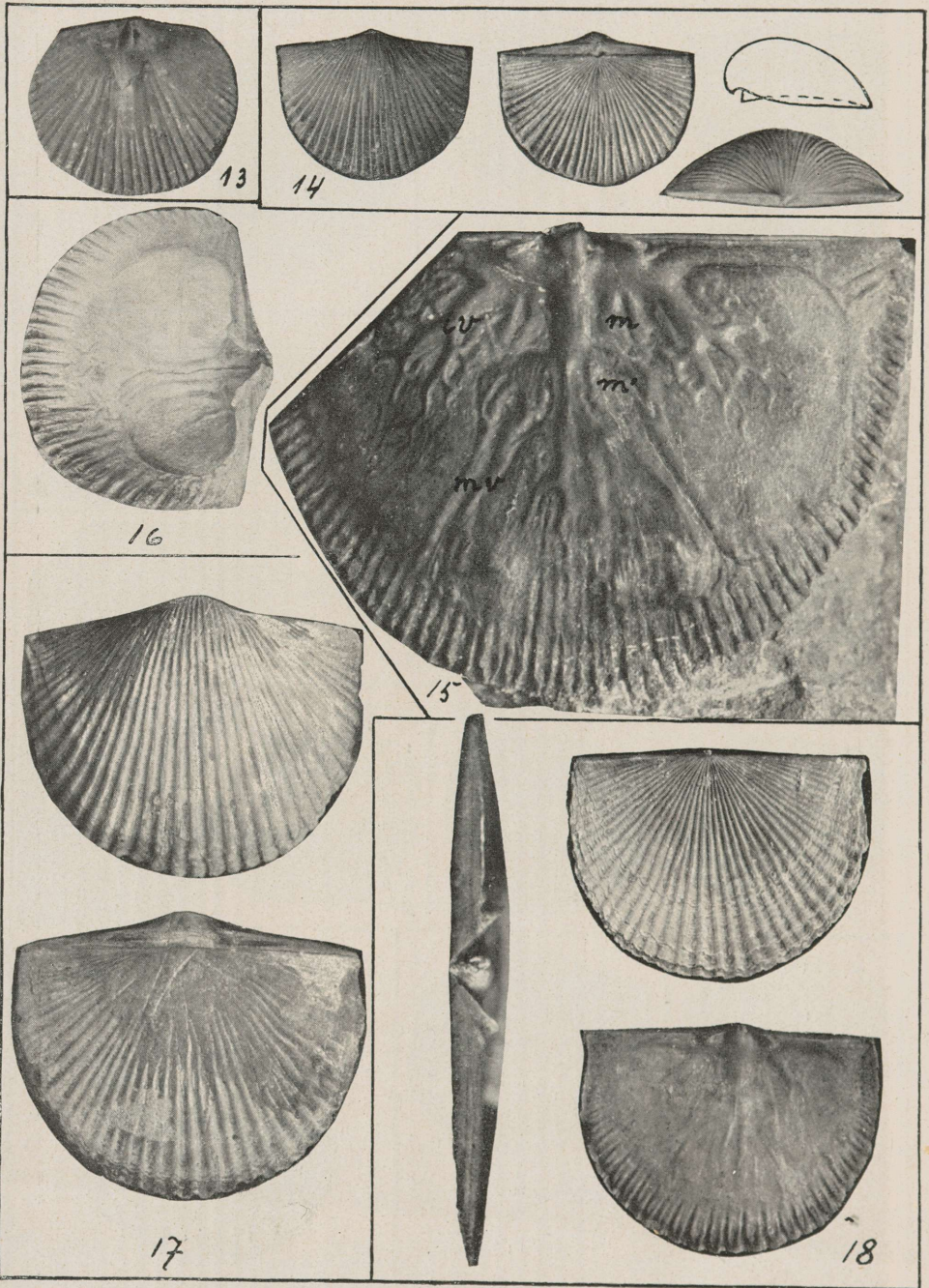
Tafel I.

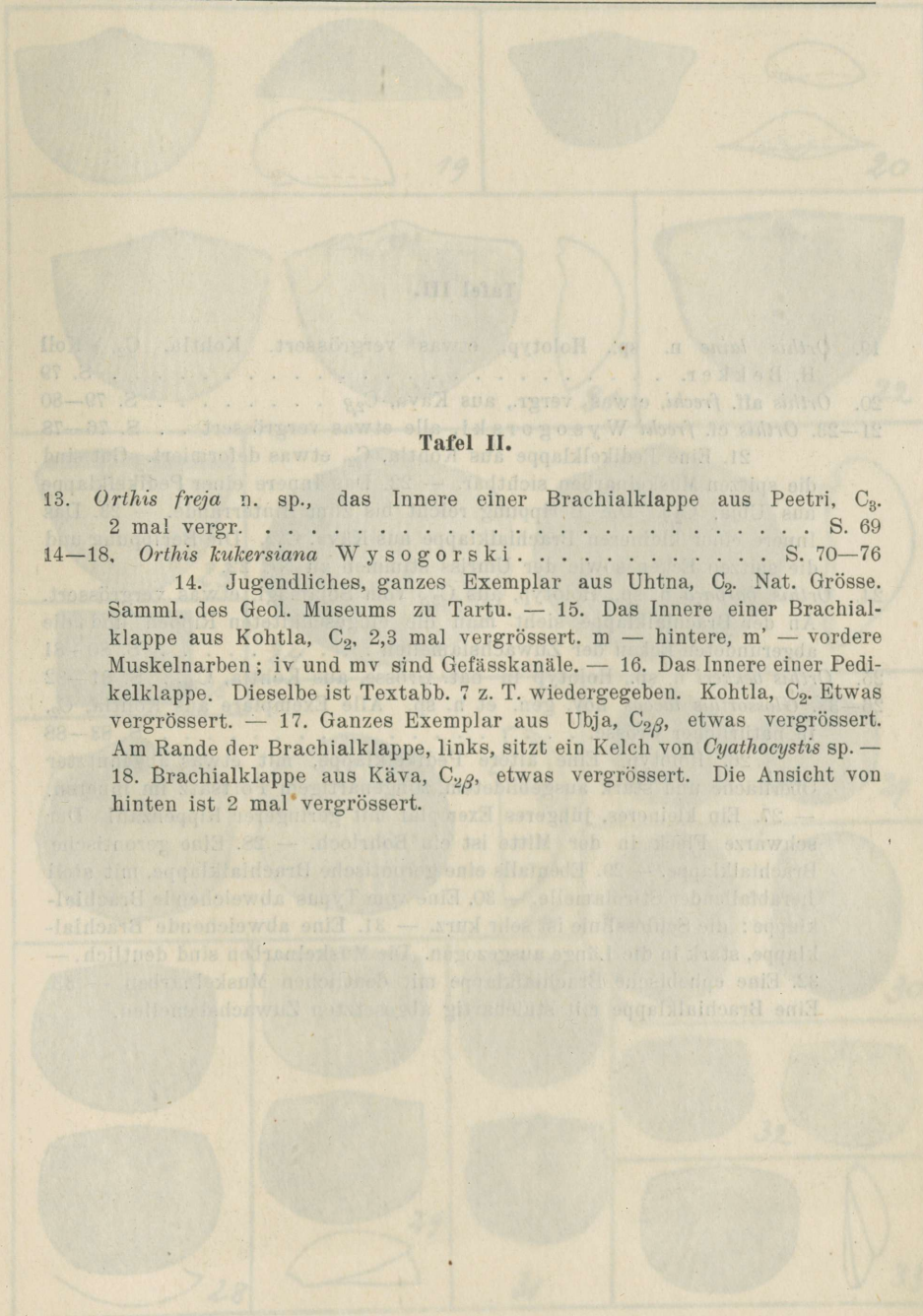
Alle abgebildeten Exemplare sind 2 mal vergrössert.

1. *Orthis inostrancefi ubjaënsis*, n. var. aus Ubja, C₂^β, Holotyp S. 68
- 2—9 und 11. *Orthis inostrancefi* Wysogorski. 2 und 4 — 7 stammen aus Kohtla, C_{3α} S. 65—68
 2. Eine verletzte Pedikelklappe. — 3. Das Innere einer Pedikelklappe aus Kohtla, C₂. — 4 und 5. Zwei ganze Exemplare. — 6. Eine isolierte Brachialklappe. — 7. Das Äussere einer Brachialklappe. — 8. Das Innere einer Brachialklappe aus Sala, C₂^β. — 9. Eine abweichende Pedikelklappe aus Vanamõisa, C₂^β. — 11. Ein ganzes Exemplar aus Kohtla, C₂. Es gleicht fast ganz der *Orthis calligramma craigenis* (Reed).
10. *Orthis inostrancefi viruana*, n. var., aus Ubja, C₂^β, Holotyp S. 68
12. *Orthis freja* n. sp., aus C_{3α} von Peetri, Holotyp S. 69

67	181	XII	<i>Stenobothrus</i> sp.					
68	182	XII	<i>Stenobothrus</i> sp.					
69	183	XII	<i>Stenobothrus</i> sp.					
70	184	XII	<i>Stenobothrus</i> sp.					
71	185	XII	<i>Stenobothrus</i> sp.					
72	186	XII	<i>Stenobothrus</i> sp.					
73	187	XII	<i>Stenobothrus</i> sp.					
74	188	XII	<i>Stenobothrus</i> sp.					
75	189	XII	<i>Stenobothrus</i> sp.					
76	190	XII	<i>Stenobothrus</i> sp.					
77	191	XII	<i>Stenobothrus</i> sp.					
78	192	XII	<i>Stenobothrus</i> sp.					
79	193	XII	<i>Stenobothrus</i> sp.					
80	194	XII	<i>Stenobothrus</i> sp.					
81	195	XII	<i>Stenobothrus</i> sp.					
82	196	XII	<i>Stenobothrus</i> sp.					
83	197	XII	<i>Stenobothrus</i> sp.					
84	198	XII	<i>Stenobothrus</i> sp.					
85	199	XII	<i>Stenobothrus</i> sp.					
86	200	XII	<i>Stenobothrus</i> sp.					
87	201	XII	<i>Stenobothrus</i> sp.					
88	202	XII	<i>Stenobothrus</i> sp.					
89	203	XII	<i>Stenobothrus</i> sp.					
90	204	XII	<i>Stenobothrus</i> sp.					
91	205	XII	<i>Stenobothrus</i> sp.					
92	206	XII	<i>Stenobothrus</i> sp.					
93	207	XII	<i>Stenobothrus</i> sp.					
94	208	XII	<i>Stenobothrus</i> sp.					
95	209	XII	<i>Stenobothrus</i> sp.					
96	210	XII	<i>Stenobothrus</i> sp.					
97	211	XII	<i>Stenobothrus</i> sp.					
98	212	XII	<i>Stenobothrus</i> sp.					
99	213	XII	<i>Stenobothrus</i> sp.					
100	214	XII	<i>Stenobothrus</i> sp.					





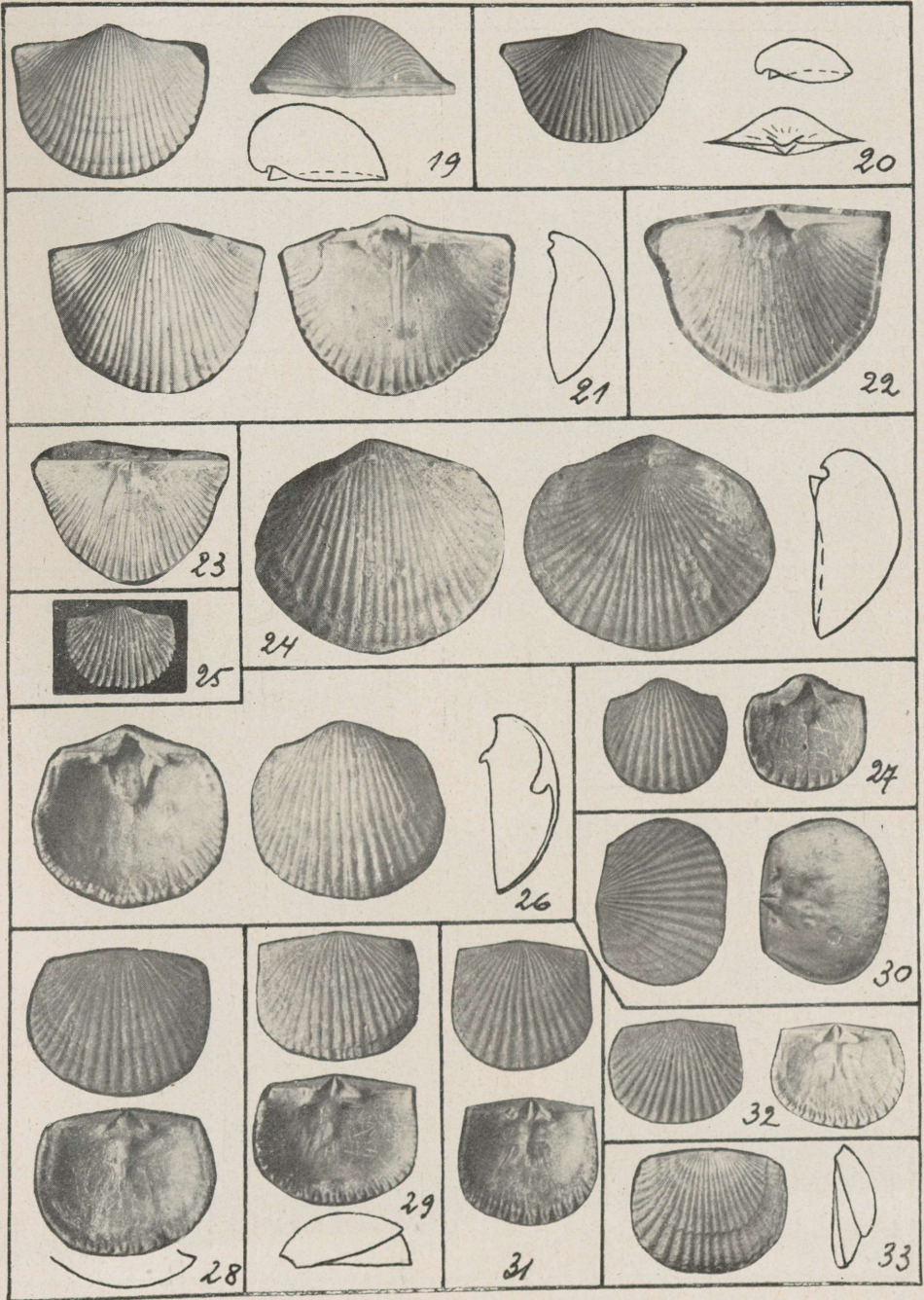


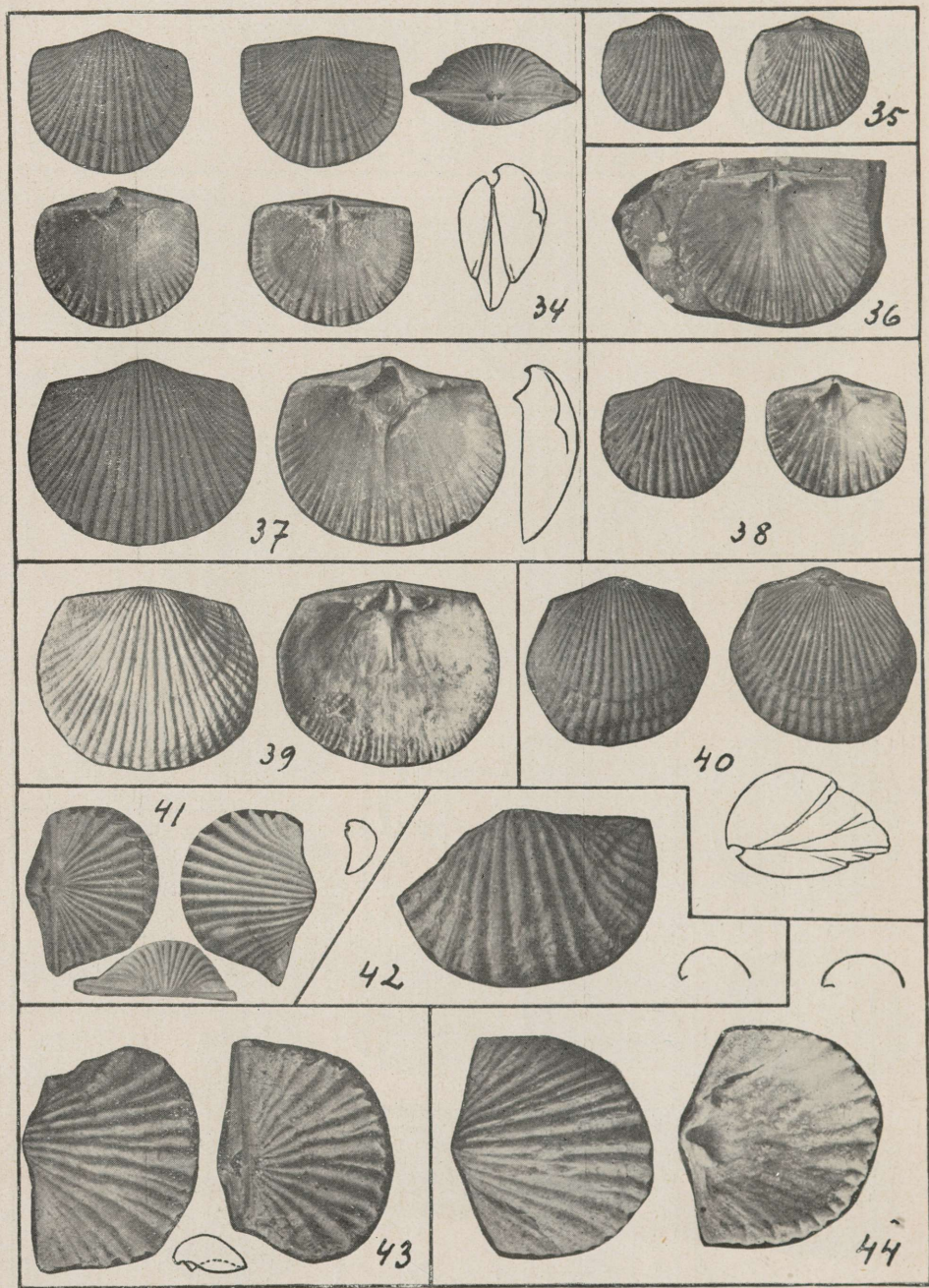
Tafel II.

13. *Orthis freja* n. sp., das Innere einer Brachialklappe aus Peetri, C₃.
 2 mal vergr. S. 69
- 14—18. *Orthis kukersiana* Wysogorski S. 70—76
14. Jungliches, ganzes Exemplar aus Uhtna, C₂. Nat. Grösse.
 Samml. des Geol. Museums zu Tartu. — 15. Das Innere einer Brachial-
 klappe aus Kohtla, C₂, 2,3 mal vergrössert. m — hintere, m' — vordere
 Muskelnarben; iv und mv sind Gefässkanäle. — 16. Das Innere einer Pedi-
 kelklappe. Dieselbe ist Textabb. 7 z. T. wiedergegeben. Kohtla, C₂. Etwas
 vergrössert. — 17. Ganzes Exemplar aus Uhja, C_{2β}, etwas vergrössert.
 Am Rande der Brachialklappe, links, sitzt ein Kelch von *Cyathocystis* sp. —
 18. Brachialklappe aus Käva, C_{2β}, etwas vergrössert. Die Ansicht von
 hinten ist 2 mal vergrössert.

Tafel III.

19. *Orthis laine* n. sp., Holotyp, etwas vergrößert. Kohtla, C₂. Koll H. Bekker. S. 79
20. *Orthis* aff. *frechi*, etwas vergr., aus Käva, C_{2β} S. 79—80
- 21—23. *Orthis* cf. *frechi* Wysogorski, alle etwas vergrößert . . S. 76—78
21. Eine Pedikelklappe aus Kohtla, C₂, etwas deformiert. Gut sind die spitzen Muskelnarben sichtbar. — 22. Das Innere einer Pedikelklappe aus Ubja, C_{2β}. Die Berippung reicht bis zum Hinterrande. — 23. Das Innere einer kleineren Brachialklappe aus Käva, C_{2β}. Die Berippung und die spitzen Ecken sowie der Umriss stimmen zu Nr. 22.
24. *Orthis barbara* n. sp., Holotyp, aus C_{3β} vom Söjamägi, etwas vergrößert. An der Brachialklappe sieht man die eingeschalteten Rippen und die abgerundeten Ecken der Zuwachslamellen S. 80—81
25. *Orthis bekkeri* n. sp., Holotyp in nat. Grösse, aus Kohtla, C_{3α}. S. 81—82
- 26—33. *Glossorthis tacens* nov. gen. et n. sp. Alle Exemplare aus Kohtla, C₂, in natürlicher Grösse. S. 83—88
26. Holotyp. Eine ältere Pedikelklappe, mit etwas abgenutzter Oberfläche und stark ausgebildetem, zungenartigem Fortsatz im Inneren. — 27. Ein kleineres, jüngeres Exemplar mit geringerer Rippenzahl. Der schwarze Fleck in der Mitte ist ein Bohrloch. — 28. Eine gerontische Brachialklappe. — 29. Ebenfalls eine gerontische Brachialklappe, mit steil herabfallender Stirnlamelle. — 30. Eine vom Typus abweichende Brachialklappe: die Schlosslinie ist sehr kurz. — 31. Eine abweichende Brachialklappe, stark in die Länge ausgezogen. Die Muskelnarben sind deutlich. — 32. Eine ephebische Brachialklappe mit deutlichen Muskelnarben. — 33. Eine Brachialklappe mit stufenartig abgesetzten Zuwachslamellen.



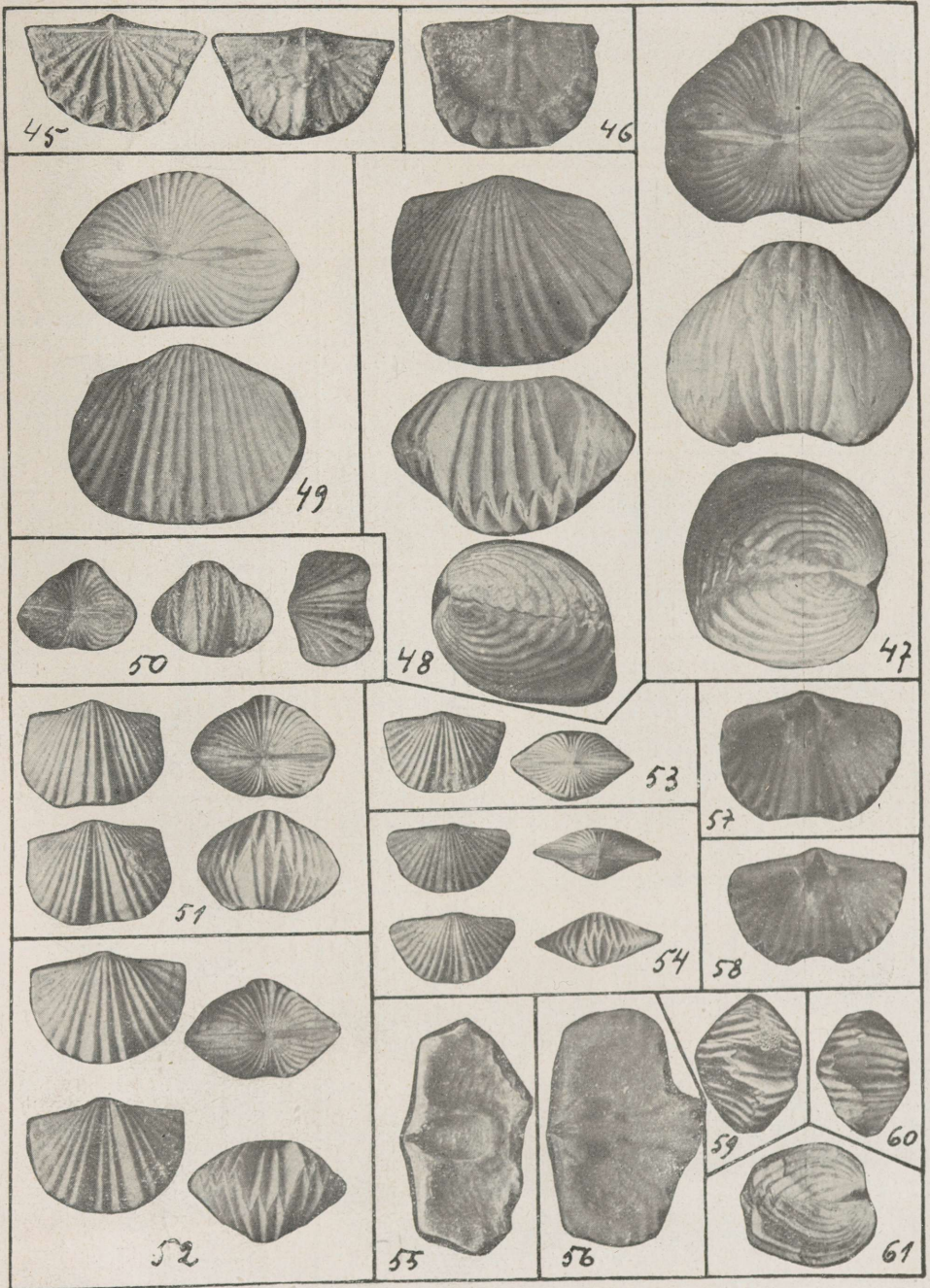


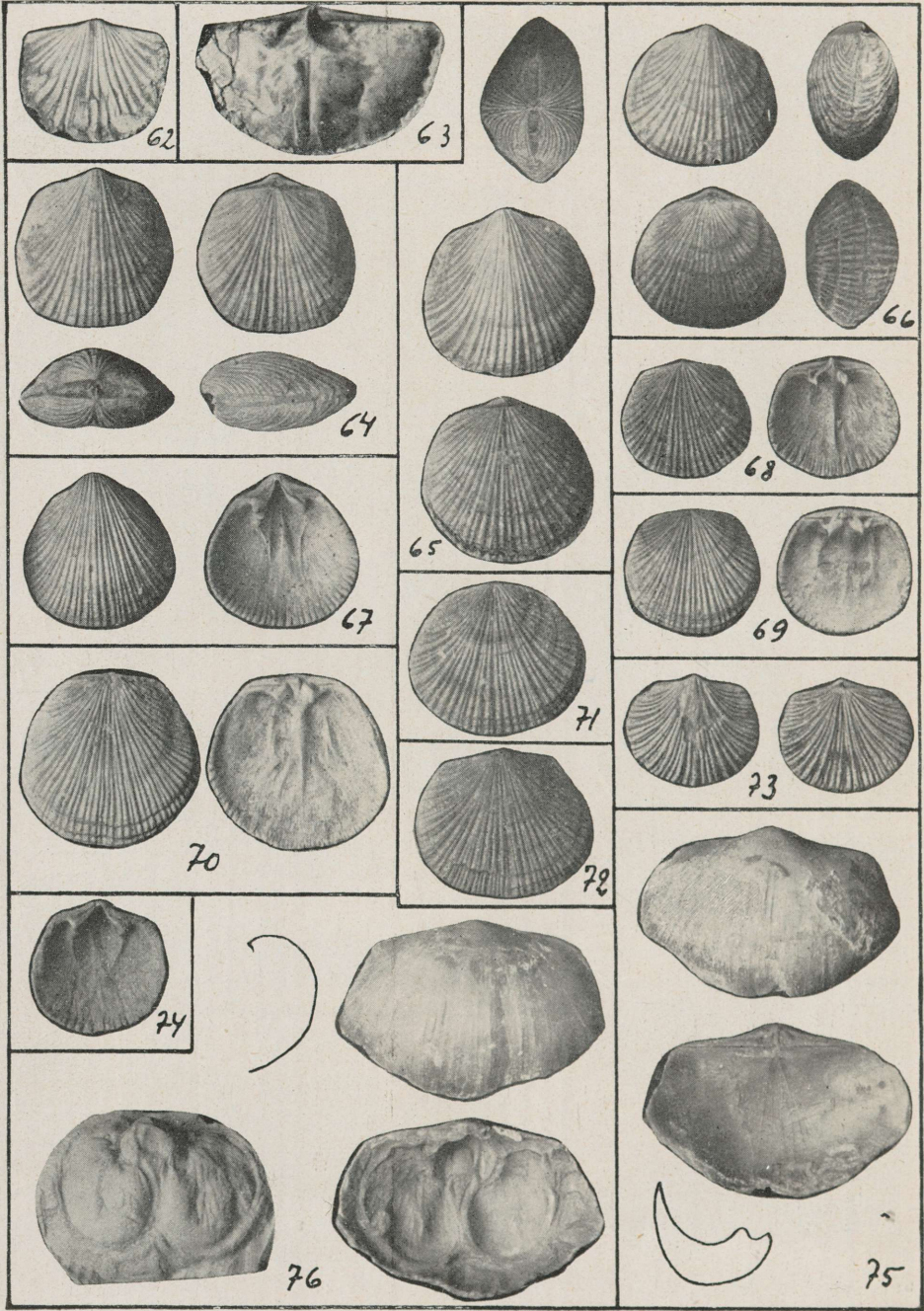
Tafel IV.

- 34, 35, 37, 38, 40. *Glossorthis linda* n. sp. S. 89—92
 34. *Glossorthis linda* n. sp. Holotyp, nat. Grösse, aus Kohtla, C₂.
 Beide Klappen, allseitig auspräpariert. — 35. Kleineres, ganzes Exemplar
 derselben Art, aus Kohtla, C₂, Nat. Grösse. — 37. *Glossorthis linda*, eine
 grosse, etwas zerdrückte Pedikelklappe aus Kohtla, C_{2β}. Nat. Grösse. —
 38. Junge Pedikelklappe von *Gl. linda* Kohtla, C₂, Nat. Gr. — 40. Ge-
 rentisches Exemplar von *Glossorthis linda* vom Pühajögi, C₂. Sammlung
 des Geol. Museums zu Tartu. Natürliche Grösse.
36. *Glossorthis* sp., aus H. Bekker's Sammlung, Kohtla, C_{2β}. Das Innere
 einer Brachialklappe. Nat. Grösse. S. 93—94
39. *Glossorthis linda virgata* nov. subsp., Holotyp. Eine Brachialklappe aus
 Sala, C_{2β}. Etwas vergrössert. S. 92—93
41. *Nicolella salme* n. sp., Holotyp. Kohtla, C₂, 2,3 mal vergr. S. 96—97
42. *Nicolella* sp. a. Kohtla, C_{3α}, 2,3 mal vergr. S. 97
43. *Nicolella* sp. b, aus Kohtla, C₂. Geschenk von Herrn K. Luts. 2,3 mal
 vergr. S. 97—98
44. *Nicolella* aff. *actoniae* (S o w e r b y), ca 2,3 mal vergrössert.
 Kohtla, C₂. S. 98—99

Tafel V.

45. *Nicolella „moneta“* Eich w. mut.“ Wysogorski, Kohtla, C₂. Ca 2,3 mal vergr. S. 98—99
46. Dieselbe Art wie Nr. 45. Ein gerontisches Exemplar aus Kohtla, C₂, ca 2 mal vergrössert S. 98—99
- 47—49. *Platystrophia biforata* (Schlotheim) S. 103—104
47. Ein gerontisches Exemplar aus Ärra, C_{2α}, Koll. des Geol. Mus. zu Tartu. Etwas vergrössert. — 48. Ephebisches Exemplar aus Ärra, C_{2α}, Sammlung der Naturforscher-Gesellschaft zu Tartu. Etwas vergrössert. — 49. Ein aus Kohtla, C₂, stammendes Exemplar (mit 6 Falten im Sinus und 7 im Sattel). Koll. des Geol. Museums d. Univ. Tartu. Etwas vergrössert.
50. *Platystrophia sublimis* n. sp., Holotyp. Kohtla, C_{3α}. $\frac{4}{3}$ der nat. Grösse. S. 10
- 51—61. *Platystrophia dentata* (Pander). Alle aus Kohtla; Nr. 61 stammt aus C₂, alle anderen aus C_{3α}. Alle in $\frac{4}{3}$ der nat. Grösse, ausser Nr. 55—58, die 2 mal vergrössert sind S. 105—108
51. Ein grösseres, fast gerontisches Exemplar, mit lyraartigem Umriss und stark gebläht. Die randlichen Zuwachslamellen sind mondsichelartig. — 52. Ephebisches Exemplar mit abgerundetem Rand und hufeisenförmigen randlichen Lamellen. — 53. Ein jüngeres ephebisches, ziemlich flaches Exemplar. — 54. Neanisches, flaches und relativ kurzes Exemplar, mit jugendlich niedriger Area. — 55. Das Innere einer gerontischen Pedikelklappe, mit vertieftem Spondylium und Ovarienkörnung. — 56. Das Innere einer Brachialklappe mit tellerartig abgeflachtem Rande und fast punktartigen Muskelnarben. — 57. Das Innere einer jungen (ephebischen) Pedikelklappe (etwa wie Nr. 53). — 58. Das Innere einer neanischen Pedikelklappe. — 59—61. Verschieden deformierte Schalen, die bei 59 und 60 von einer ursprünglichen und bei 61 von sekundärer, seitlicher Einbettungslage reden. Bei Nr. 59 sitzt am Stirnrande ein Bryozoenstock.



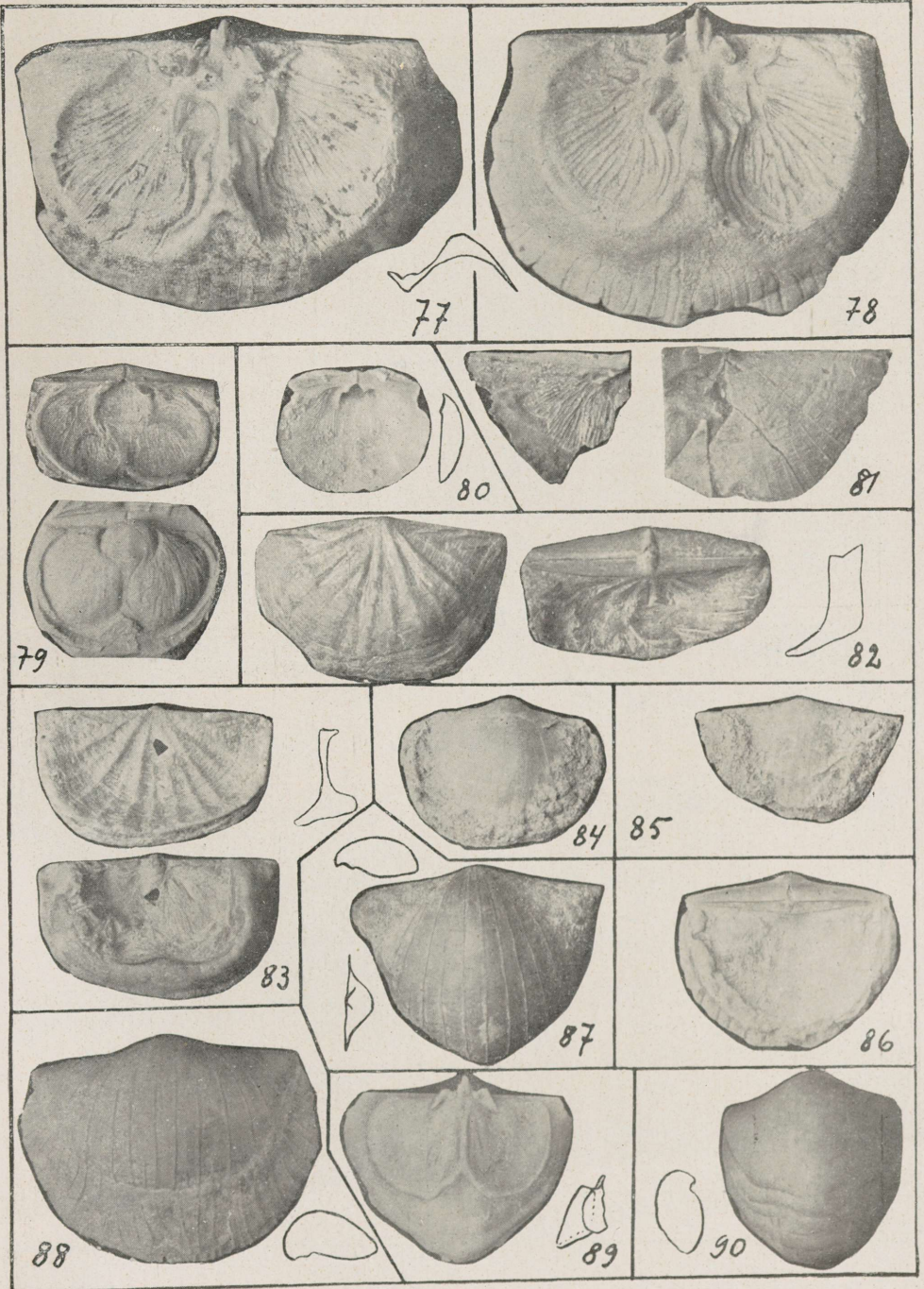


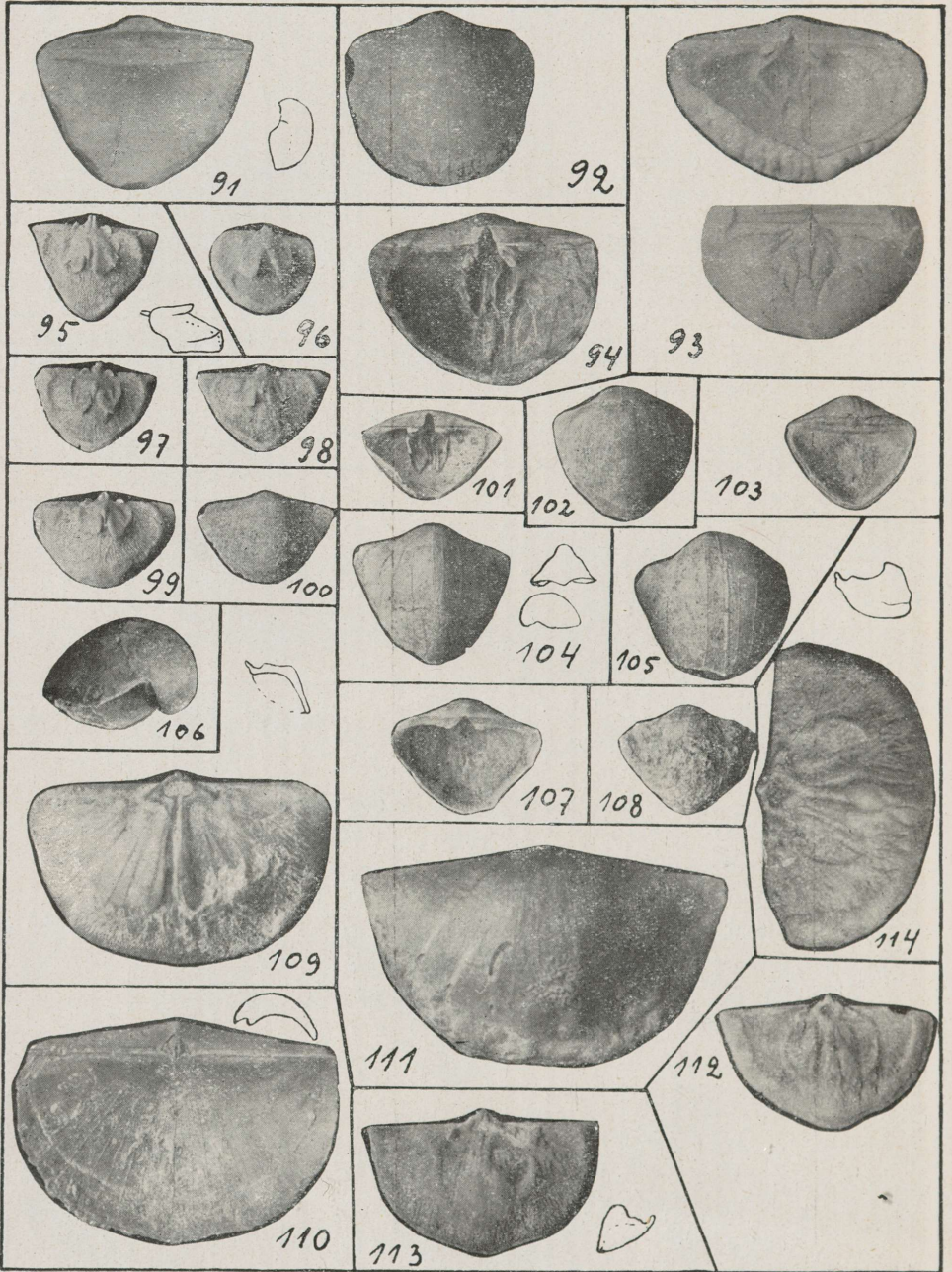
Tafel VI.

62. *Platystrophia dentata* (Pander), aus C_2 von Kohtla, nach der Schalenrandebene hin zerdrückt. Etwas vergrößert. S. 107
63. *Platystrophia dentata* (Pander), das Innere einer gerontischen Brachialklappe. 2 mal vergrößert. S. 106
- 64—72 und 74. *Dalmanella navis* n. sp. Alle abgebildeten Exemplare stammen aus $C_{3\alpha}$ von Kohtla und sind 2,3 mal vergrößert S. 110—116
64. Holotyp. Zu beachten ist der eingekrümmte Schnabel und der hervorragende Schlossfortsatz. — 65 und 66 sind ältere Exemplare. — 67. Eine Pedikelklappe mit gut ausgebildeten Muskelnarben. — 68. Eine Brachialklappe mit besonders schön erhaltenem Schlossfortsatz. — 69. Eine Brachialklappe mit entwickelten Muskelnarben. — 70. Das grösste Exemplar, eine halbovale Brachialklappe. — 71. Eine Brachialklappe mit kurzer Schlosslinie. — 72. Eine Brachialklappe mit breitem Schlossrand. — 74. *Dalmanella navis* n. sp., eine zerdrückte Pedikelklappe aus Kohtla, $C_{3\alpha}$.
73. *Dalmanella* sp. Kohtla, C_2 S. 116
- 75 und 76. *Leptestia musculosa* Bekker, Paratypen. Aus den Sammlungen des Geol. Mus. zu Tartu (Koll. Fr. Schmidt). Ärra (Erras), $C_{2\alpha}$. Vergr. $\frac{3}{2}$ mal S. 126
75. Ein ganzes Exemplar. Die Oberfläche der Pedikelklappe ist etwas abgenutzt. — 76. Eine Pedikelklappe mit Armspiralen, die besonders im Plastelinabdruck hervortreten.

Tafel VII.

77. *Leptestia musculosa* Bekker, Kohtla, C₂, Geschenk von K. Luts, ca 2,3 mal vergrössert. Das Innere einer Brachialklappe S. 125—129
78. *Leptestia musculosa* Bekker, Kohtla, C₂, ca 2,3 mal vergrössert. Das Innere einer im Bau der Muskelnarben abweichenden Brachialklappe S. 125—129
79. *Leptestia* cf. *musculosa*. Das Innere einer Brachialklappe. Sammlung des Geol. Museums. Lokalität ist, nach H. Bekker, Wesenberg. Ca $\frac{4}{3}$ der nat. Grösse. S. 129
80. *Leptestia diaphanes* n. sp. aus Kohtla, C₂. Holotyp, etwas vergrössert. S. 130
81. *Leptestia (Leptoptilum) bekkeri* n. sp. Kohtla, C_{2β}, Koll. H. Bekker. Holotyp, $\frac{4}{3}$ der nat. Grösse S. 131
82. *Plectambonites radiatus* (Fr. Schmidt), Lectotyp, $\frac{4}{3}$ der nat. Grösse. Aus Ärra (Erras), C_{1δ} oder C_{2α}, Koll. Fr. Schmidt, Sammlung der Naturforscher-Ges. zu Tartu S. 121—123
83. *Plectambonites radiatus* (Fr. Schmidt). Lokalität, Sammlung und Vergrösserung wie Nr. 82. Eine isolierte Brachialklappe . . . S. 121—123
- 84—90. *Leptelloidea leptelloides* (Bekker), alle aus Kohtla, C₂, 2,3 mal vergrössert S. 133—139
84. Das Äussere einer Pedikelklappe mit der „Manschette.“ — 85. Ein flaches, neanisches Exemplar mit seitlich gelegener „Manschette.“ — 86. Ein ganzes Exemplar von der Dorsalseite. Die „Manschette“ trägt undeutliche Streifen, welche der Radialstreifung der Schale entsprechen. — 87. Eine dreieckige Pedikelklappe von aussen, mit undeutlicher Querrunzelung. Die „Manschette“ ist nur an den Ecken vorhanden. — 88. Eine grosse Schale. Die Manschette ist ganz undeutlich am inneren Rande der letzten Zuwachslamelle erhalten. — 89. Das Innere einer typischen, dreieckigen Brachialklappe. Dieselbe ist auf Textabb. 5 wiedergegeben. — 90. Eine stark in die Länge ausgezogene Pedikelklappe mit schuppigen Zuwachslamellen.





Tafel VIII.

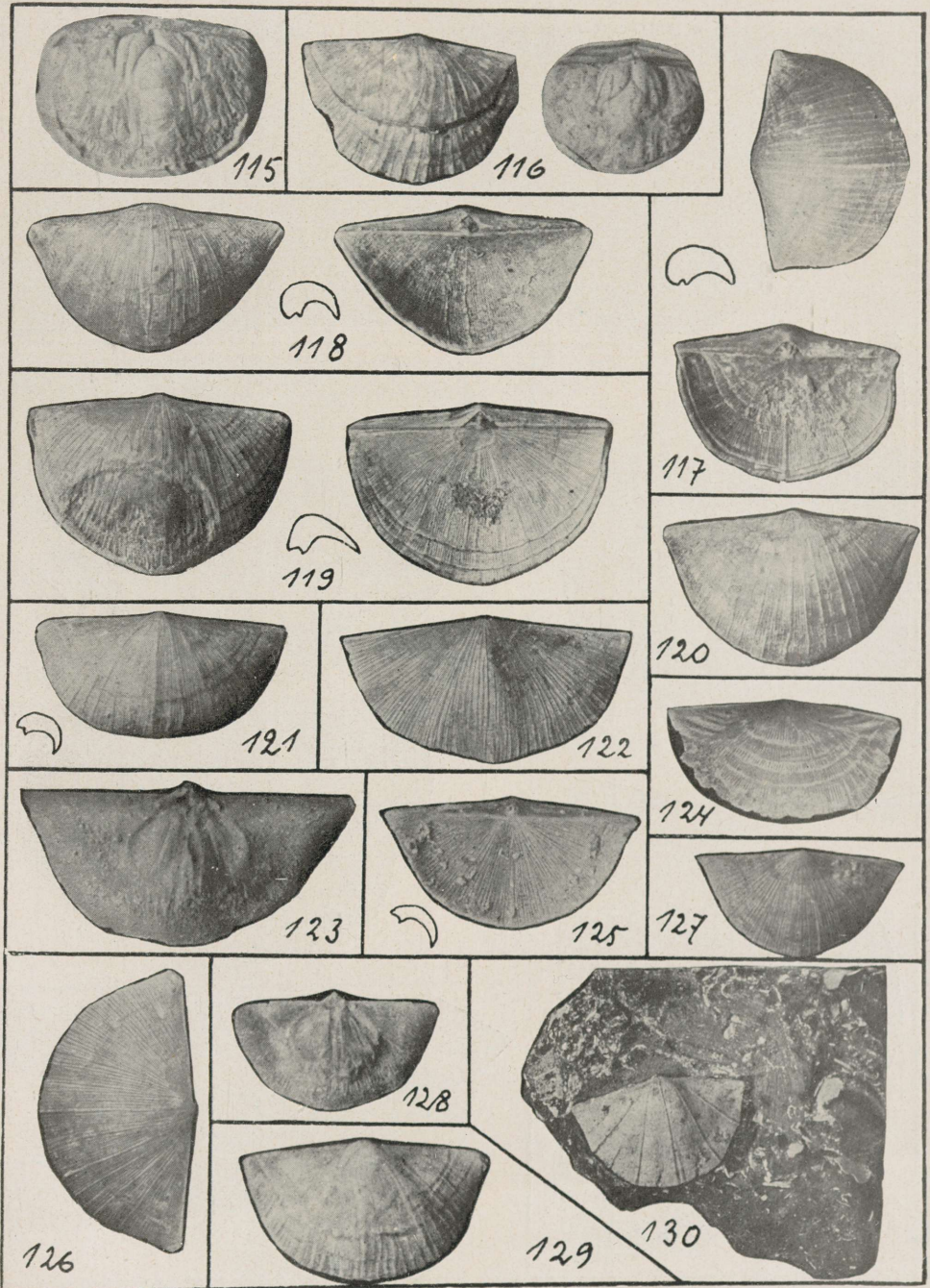
Alle 2,3 mal vergrössert.

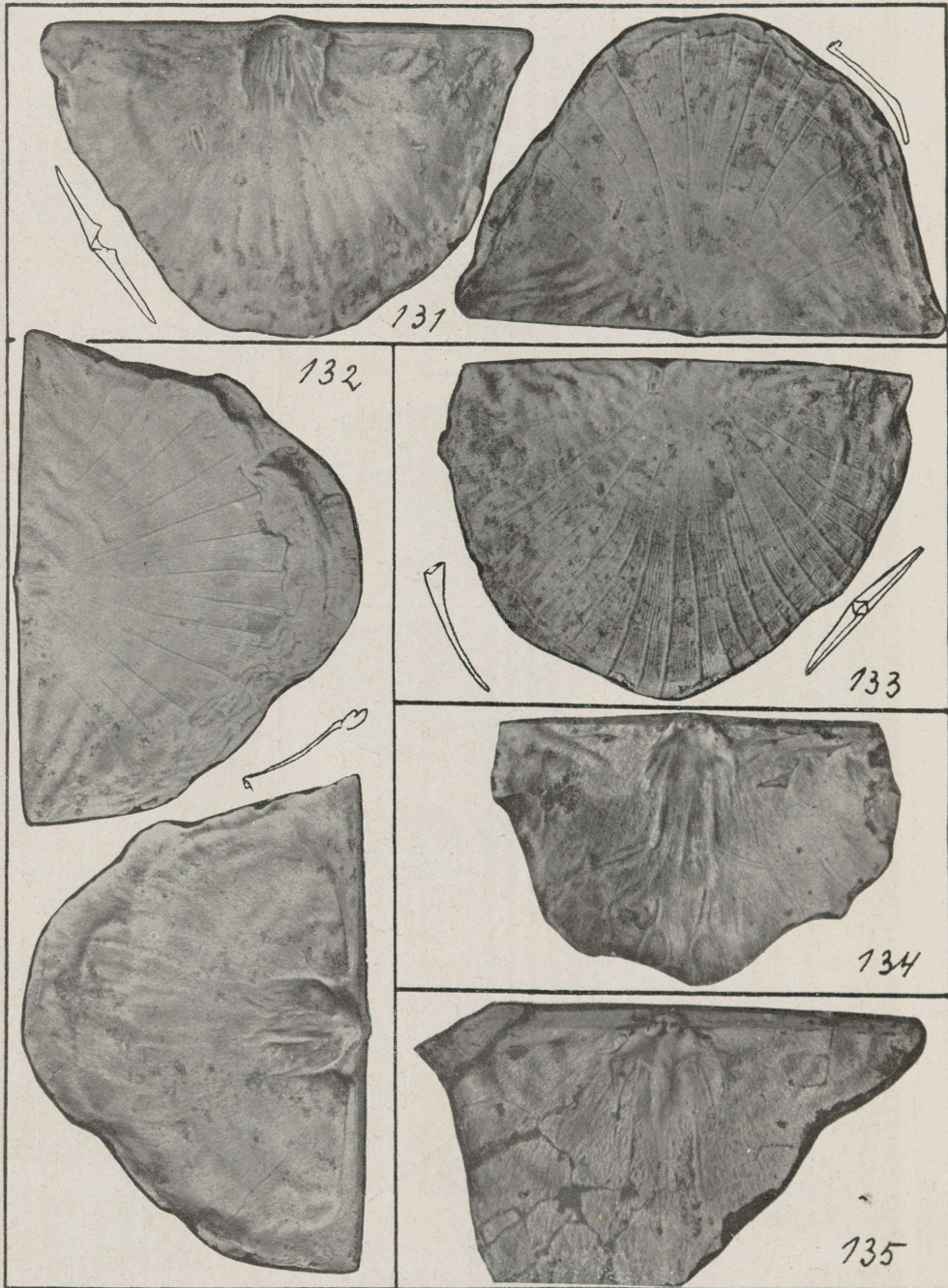
- 91—94. *Leptelloidea leptelloides* Bekker. Kohtla, C₂. S. 133—139
 91. Dorsalansicht einer typisch dreieckigen, ganzen Schale. —
 92. Eine fast rechtwinkelige Pedikelklappe, am Nabel gerunzelt. — 93.
 Das Innere einer erwachsenen Pedikelklappe. — 94. Das Innere einer
 hochgerontischen Pedikelklappe, Koll. H. Bekker.
- 95—108. *Leptelloidea musca* n. sp. Alle Exemplare stammen aus Kohtla,
 C_{3a}. S. 140—143
 95. Holotypus. Deutlich sind der gefurchte Schlossfortsatz und
 die Punktierung. — 96. Typus der subsp. *alata*, mit unpunktierter
 Schale. — 97. *L. musca*, mit ausgebildeter seitlicher Umrandung der
 Muskelnarben. — 98 und 99. Zwei breite Brachialklappen. — 100. Eine
 breite Pedikelklappe von aussen. — 101. Das Innere einer Pedikelklappe
 mit stark entwickelten Muskelnarben und Punktierung. — 102. Ein
 typisches Exemplar, von der Pedikelklappe aus gesehen. — 103. Ansicht
 eines ganzen Individuums von der Dorsalseite. — 104. Ein ganzes
 Exemplar mit glockenartigem Querschnitt. — 105. Eine Pedikelklappe
 von fast rechtwinkligem Umriss und mit einigen stark hervortretenden
 Längsrippen. — 106. Seitenansicht eines hochgerontischen Exemplars. —
 107. Innenansicht einer Pedikelklappe. Die Abbildungsebene ist die
 Schalenrandebene, daher sind die Muskelnarben durch den Schlossrand
 verdeckt. — 108. Ein ganzes Exemplar mit stark entwickelter
 Kutorga'scher „Manschette“.
109. *Sowerbyella* n. sp. aff. *sericea* (Sowerby), aus D₃ von
 Uksnurme. S. 147—148
110. *Sowerbyella* cf. *sladensis* Jones, aus dem Wesenberg-Kalk (E), Dorsalan-
 sicht. S. 147
111. *S.* cf. *sladensis*, ein anderes Exemplar, mit spitzen Ecken. Die Schale ist
 angebohrt, führt einen Bryozoenstock und die Kutorga'sche „Manschette“
 (am Rande). S. 147
112. *Sowerbyella liliifera* n. sp., aus Kohtla, C₂. Innenansicht einer Brachial-
 klappe. Dieselbe siehe auch Textabb. 17. S. 148—151
113. *Sowerbyella liliifera tegula* n. subsp., aus Kohtla. Innenansicht der Brachial-
 klappe. Dieselbe siehe auch Textabb. 18. S. 151
114. *Sowerbyella* sp. e, Innenseite der Brachialklappe, C₂ von Kohtla. S. 161

Tafel IX.

Alle abgebildeten Exemplare sind ca 2,3 mal vergrößert.

115. *Sowerbyella liliifera mitis* n. subsp., Plastelinabdruck einer Pedikelklappe aus Kohtla, $C_{3\alpha}$ S. 151
116. *Sowerbyella patula* n. sp., Holotyp. Eine Pedikelklappe aus Kohtla, C_2 . S. 154
117. *Sowerbyella liliifera tegula* n. subsp. Holotyp. Eine ganze Schale aus Kohtla, $C_{3\alpha}$ S. 151
118. *Sowerbyella liliifera triangulum*, Holotyp. Kohtla, $C_{3\alpha}$ S. 153
119. *Sowerbyella liliifera* n. sp., Holotyp der Grundform, Kohtla, C_2 . . . S. 148
120. *Sowerbyella liliifera mitis* n. subsp. Holotyp, Kohtla, C_2 S. 151
121. *Sowerbyella* sp. a, Kohtla, $C_{3\alpha}$ S. 160
122. *Sowerbyella eha* n. sp. Holotyp. Kohtla, $C_{2\alpha}$ S. 158
- 123—126. *Sowerbyella semiluna* n. sp. S. 155—157
123. Holotyp, eine Brachialklappe aus Kohtla, $C_{3\alpha}$. — 124. Eine Pedikelklappe mit Runzeln an den Ecken, Kohtla, $C_{3\alpha}$. — 125. Dorsalansicht einer ganzen Klappe, Kohtla, $C_{3\alpha}$. — 126. Ein ganzes Exemplar mit hervortretenden Hauptstrahlen.
127. *Sowerbyella* cf. *liliifera*, eine neanische Schale. Kohtla S. 153
128. *Sowerbyella limata* n. sp., Holotyp. Eine Brachialklappe aus Kohtla, $C_{2\alpha}$ S. 163
129. *Sowerbyella* sp. b., Kohtla, C_2 S. 160
130. *Sowerbyella quinquecostata estona* n. subsp., Holotyp. Koll. H. Bekker. S. 164





Tafel X.

Vergrößerung ca 2,5 mal.

131. *Strophomena (Actinomena) orta* n. subg. et n. sp. Holotyp, Käva, C_{2β}. Eine Pedikelklappe S. 166—168
132. *Stroph. (Actinomena) orta*, eine gerontische Pedikelklappe aus Käva, C_{2β}. S. 166—168
133. *Strophomena (Actinomena) orta* subsp. a. Kohtla, C_{3α}. Ein ganzes Exemplar, von der Dorsalseite gesehen. S. 168
134. *Stroph. (Actinomena) orta* subsp. b. Das Innere einer Brachialklappe aus Kohtla, C₂. S. 169
135. *Stroph. (Actinomena) orta*, das Innere einer Brachialklappe der Grundform. Käva, C_{2β}. S. 168

Tafel XI.

136. *Strophomena (Actinomena) quintana* n. sp. Das Innere einer Brachialklappe aus Kohtla, C_{2α}, Schicht V, 2,4 mal vergrößert S. 169—170
137. *Strophomena (Actinomena) quintana* n. sp. Holotyp. Eine isolierte Pedikelklappe aus Kohtla, C_{2α}, Schicht V, 2,4 mal vergrößert . . . S. 169—170
138. *Strophomena (Actinomena) vanadis* n. sp. Holotyp. Kohtla, C_{2α}, Schicht V, 2 mal vergrößert. S. 170—171
139. *Strophomena (Actinomena)* sp. Kohtla, C₂. S. 171—172
140. *Leptaena juvenilis* n. sp. Eine neanische Pedikelklappe aus Käva, C_{2β}, Schicht XII, 2,5 mal vergr. Holotyp. S. 173—176
141. Eine neanische Brachialklappe von *Leptaena juvenilis*, Käva, Schicht XII, 2,5 mal vergr. S. 175

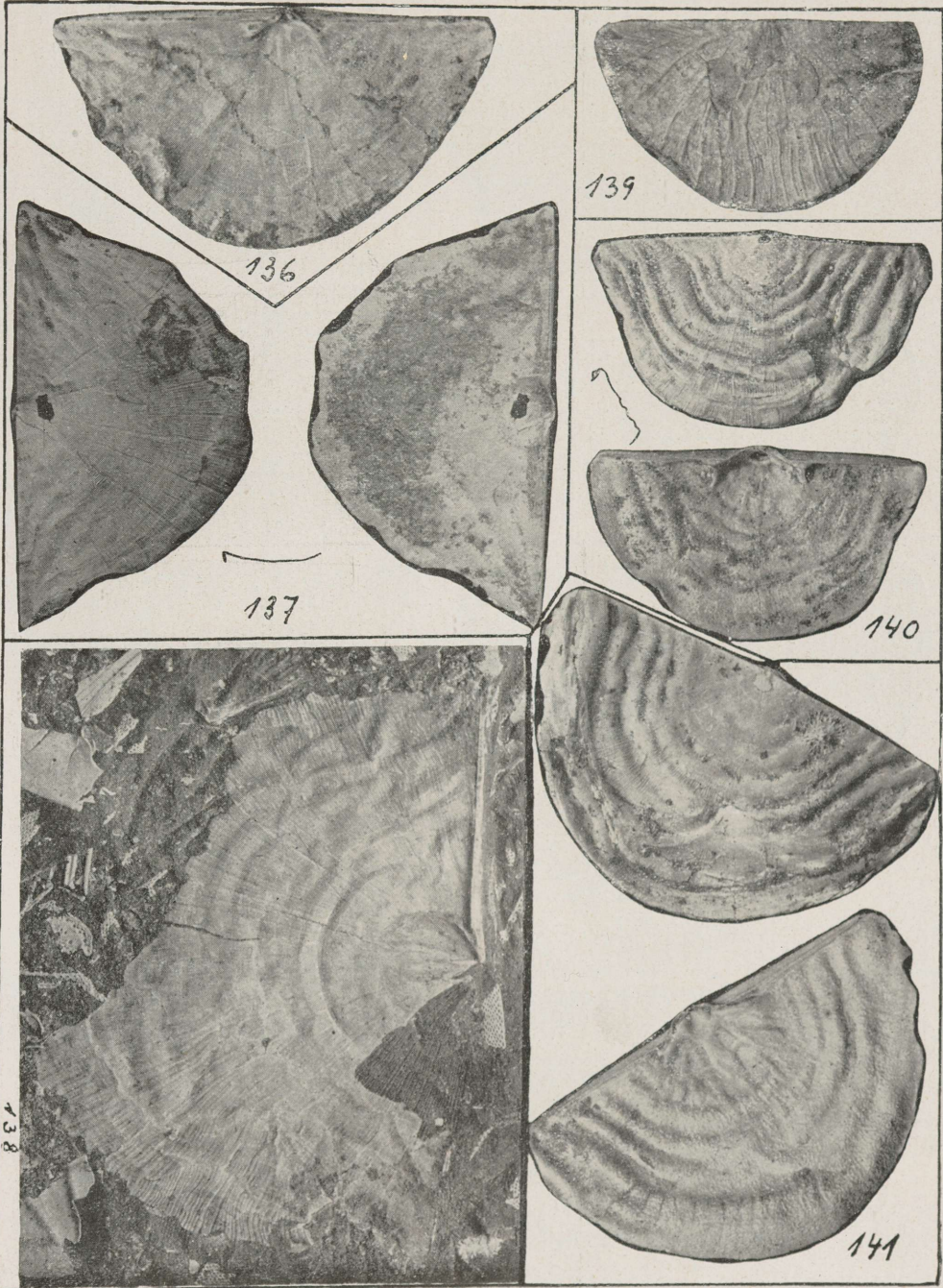
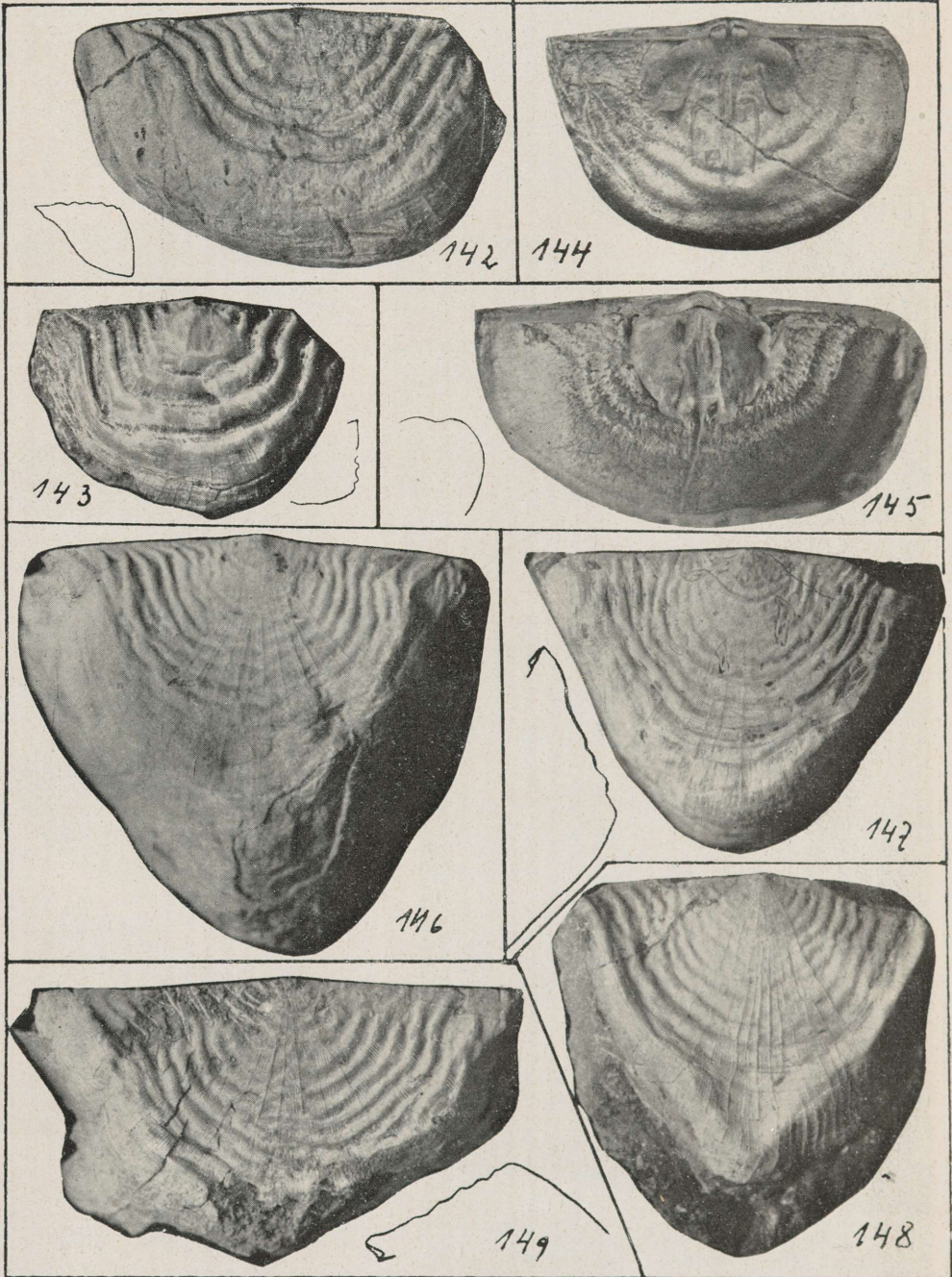


Photo A. Ö.



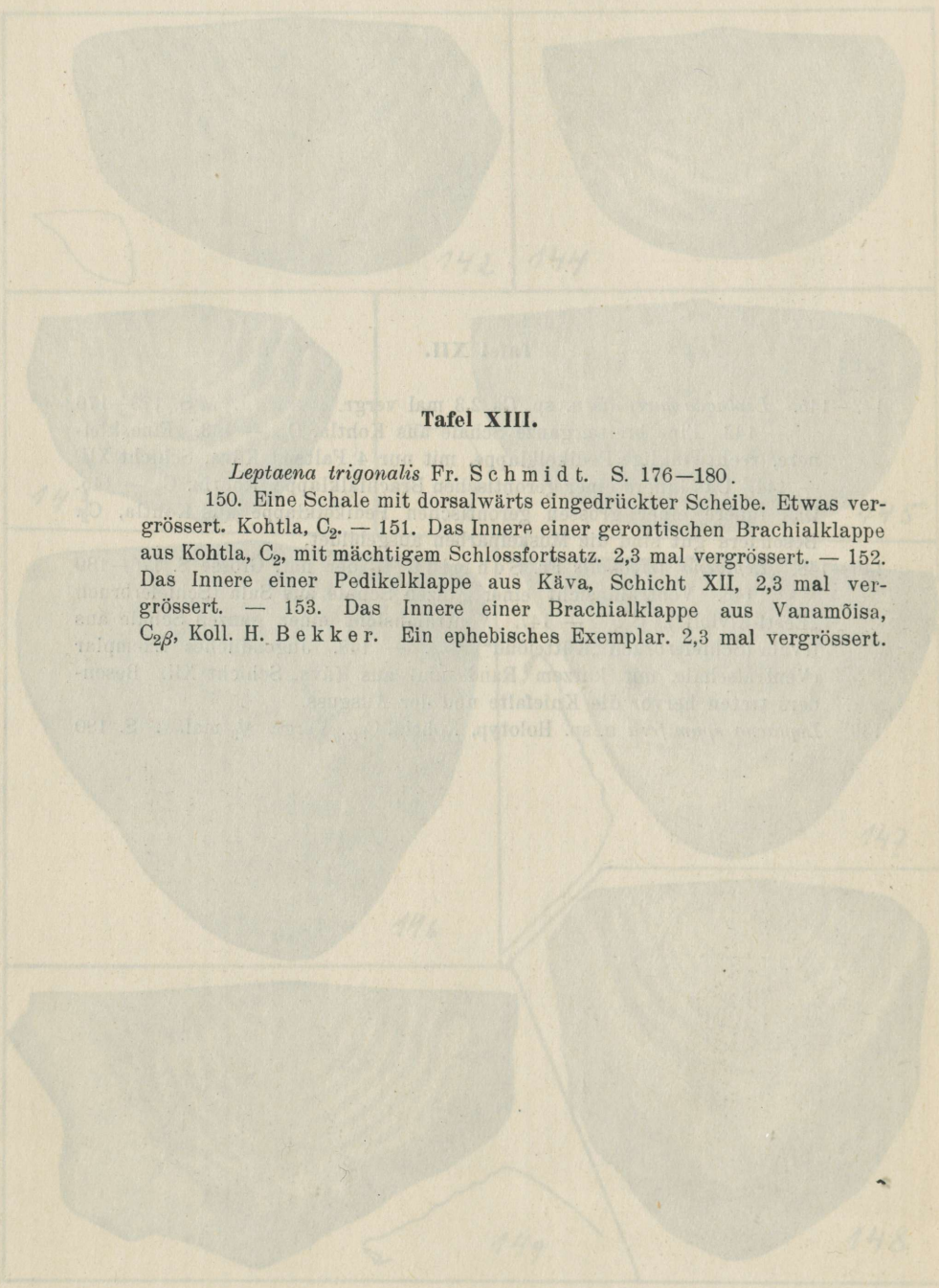
Tafel XII.

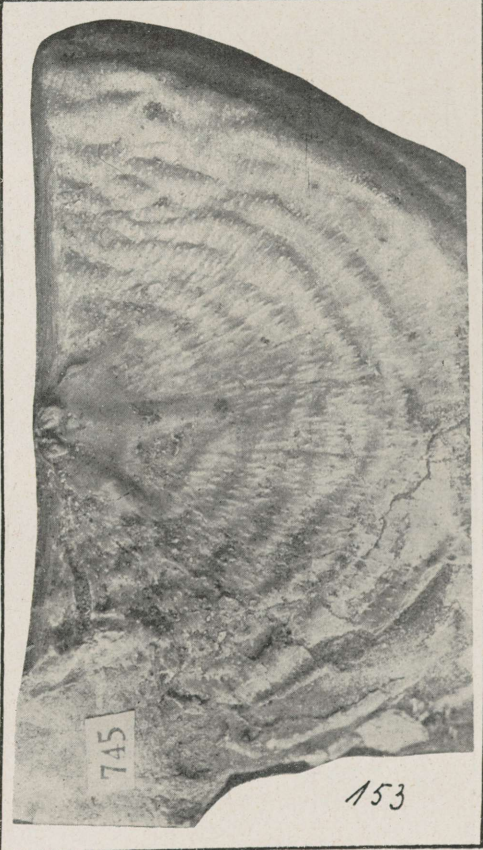
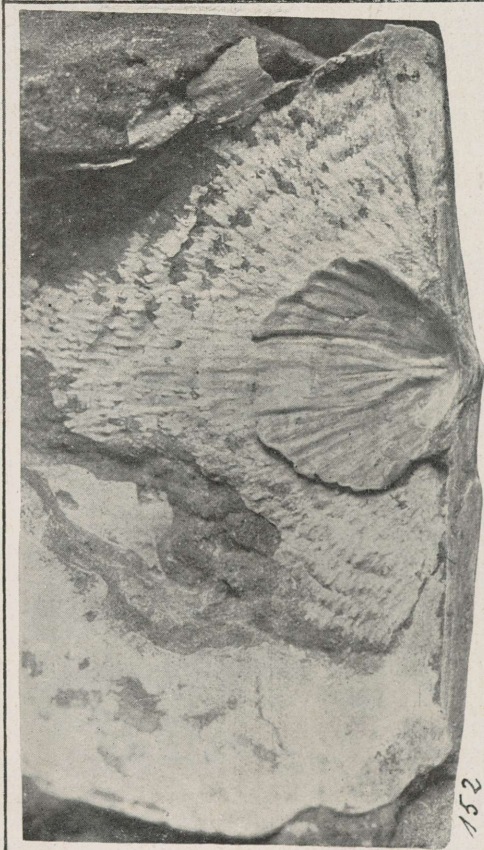
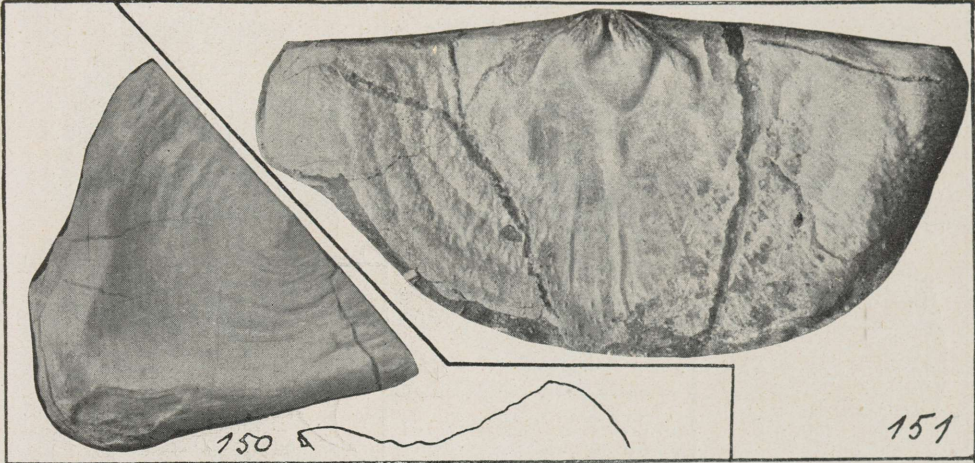
- 142—145. *Leptaena juvenilis* n. sp. Ca 2,3 mal vergr. S. 173—176
 142. Eine breite, ganze Schale aus Kohtla, C₂. — 143. Eine kleinere, rechtwinklige Pedikelklappe, mit nur 4 Falten. Käva, Schicht XII.
 — 144. Das Innere einer gerontischen Brachialklappe, Kohtla, C₂. — 145. Das Innere einer grossen gerontischen Pedikelklappe aus Kohtla, C₂. Besonders gut sind die Muskelnarben ausgebildet.
- 146—148. *Leptaena trigonalis* Fr. Schmidt. $\frac{4}{3}$ der nat. Grösse S. 176—180
 146. Ventralansicht einer ganzen Schale aus Sala (Schieferbruch „Eesti-Kiviõli“), C_{2β}. — 147. Ventralansicht einer ganzen Schale aus Irvala (Schieferbruch „Küttejõud“), C_{2β}. — 148. Jungendliches Exemplar (Ventralschale, mit kurzem Randsaum) aus Käva, Schicht XII. Besonders treten hervor die Kniefalte und der Ausguss.
149. *Leptaena spumifera* n. sp. Holotyp, Kohtla, C_{3α}. Vergr. $\frac{4}{3}$ mal. . S. 180

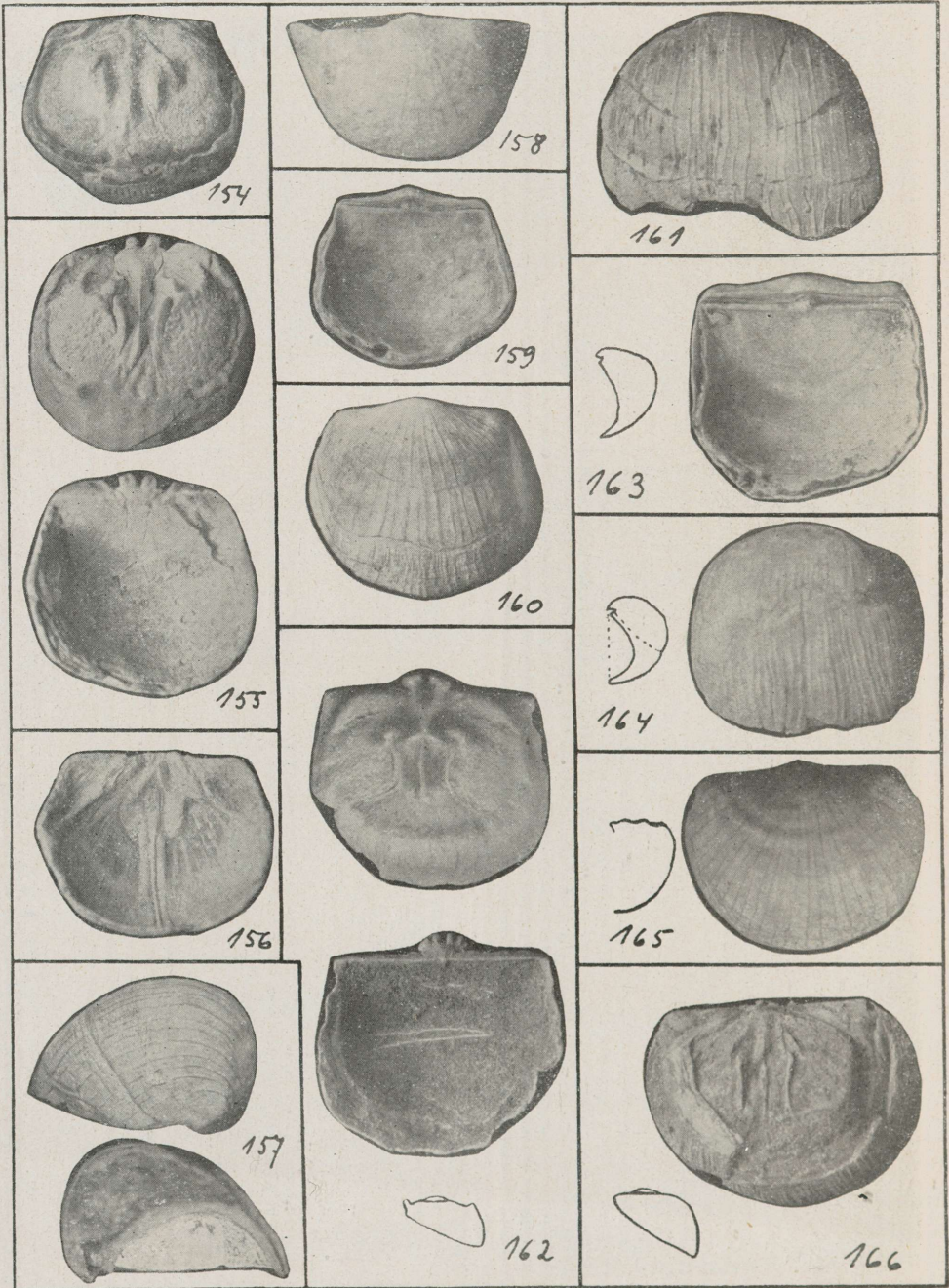
Tafel XIII.

Leptaena trigonalis Fr. Schmidt. S. 176—180.

150. Eine Schale mit dorsalwärts eingedrückter Scheibe. Etwas vergrößert. Kohtla, C₂. — 151. Das Innere einer gerontischen Brachialklappe aus Kohtla, C₂, mit mächtigem Schlossfortsatz. 2,3 mal vergrößert. — 152. Das Innere einer Pedikelklappe aus Käva, Schicht XII, 2,3 mal vergrößert. — 153. Das Innere einer Brachialklappe aus Vanamõisa, C_{2β}, Koll. H. Bekker. Ein ephebisches Exemplar. 2,3 mal vergrößert.







Tafel XIV

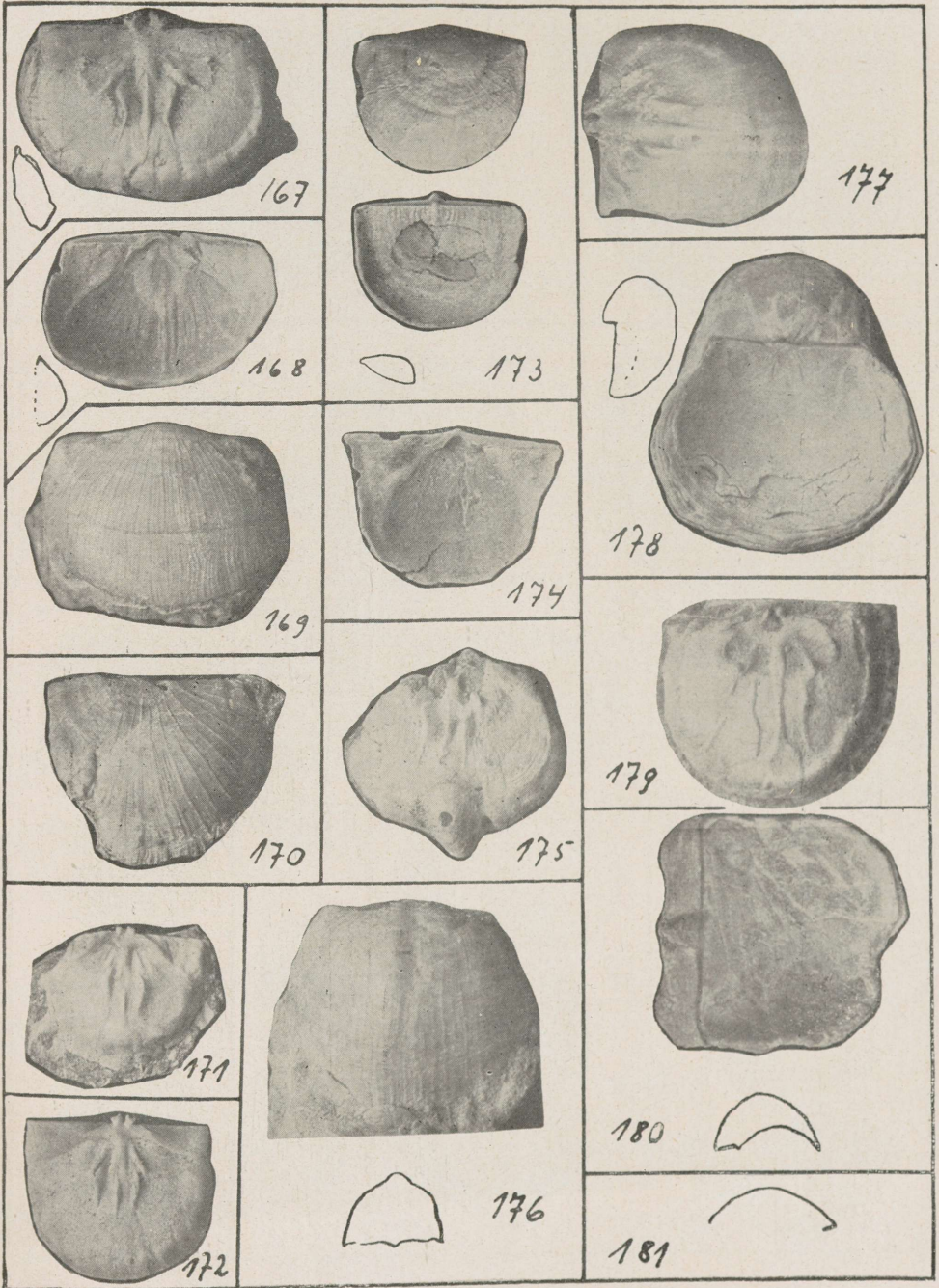
Vergrößerung 2,7 mal.

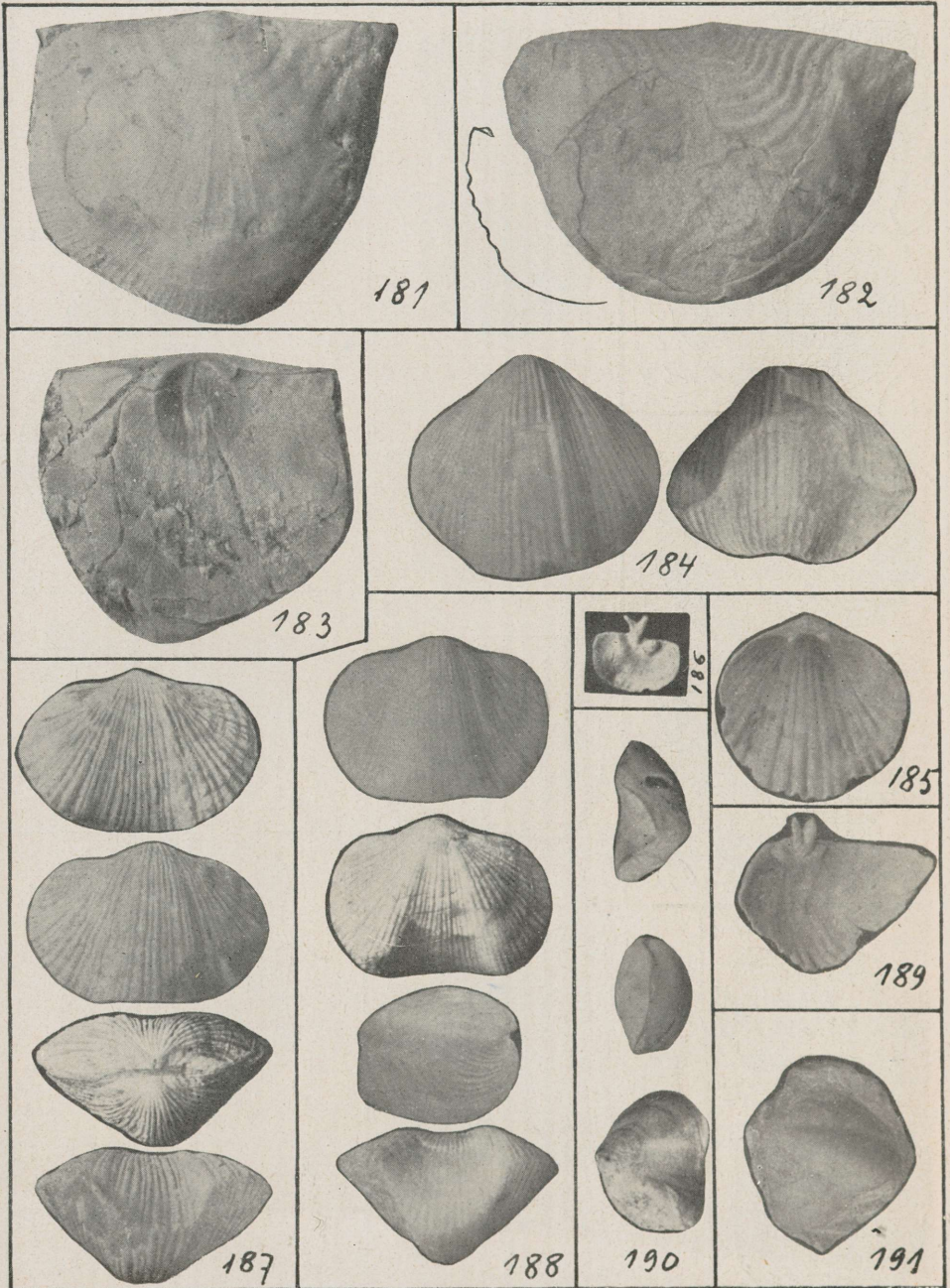
- 154—160. *Rafinesquina dorsata* H. Bekker, Kohtla S. 183—189
 154. Das Innere einer Brachialklappe aus C_2 . Holotyp. Koll. H. Bekker. — 155. Eine gerontische Brachialklappe, C_2 . — 156. Das Innere einer Pedikelklappe, C_2 . — 157. Die rechte Hälfte eines ganzen Exemplars, von der Seite gesehen. C_2 . — 158. Eine ganze Schale. Ansicht von hinten (von der Scheibe her). $C_{3\alpha}$. — 159. Dorsalansicht einer ganzen Schale mit typisch pentagonalem Umriss. $C_{3\alpha}$. — 160. Ventralansicht einer anderen Schale aus C_2 .
- 161—164. *Rafinesquina dorsata media* n. subsp. S. 189—190
 161. Ein zerdrücktes Exemplar, mit wohlhaltener Skulptur. C_2 , Kohtla. Koll. H. Bekker. — 162. Eine Brachialklappe mit starker Querscheide zwischen den vorderen und den hinteren Muskelnarben. $C_{3\alpha}$. — 163. Holotyp, aus Kohtla, C_2 . Die Scheibe ist schwach gerunzelt. — 164. Eine ganze Schale aus Kohtla, C_2 , mit stark konvexer Scheibe.
165. *Rafinesquina dorsata* Bekker, aus Kohtla, C_2 . Koll. H. Bekker, mit gerunzelter Scheibe. S. 183—189
166. *Rafinesquina bekkeri* n. sp., Holotyp. Kohtla, C_2 . Koll. H. Bekker. S. 190—192

Tafel XV.

Vergr. ca 2,5 mal.

- 167—169. *Rafinesquina bekkeri* n. sp. S. 190—192
 167. Eine Brachialklappe aus Kohtla, C₂. — 168. Das Innere einer
 Pedikelklappe, Kohtla, C₂. — 169. Eine Pedikelklappe vom Sõjamägi, C₃.
- 170—174. *Rafinesquina jaervensis* Bekker, Kohtla. S. 192—194
 170. Eine deformierte Pedikelklappe mit stark ausgebildeter Skulp-
 tur. Koll. H. Bekker, C₂. — 171. Holotyp, eine Brachialklappe.
 Kohtla, C₂, Koll. H. Bekker. — 172. Eine Brachialklappe, C_{3a}. — 173.
 Eine ganze Schale mit gerunzelter Scheibe der Brachialklappe und einem
 Pedikeltubus. C₂. — 174. Das Innere einer Pedikelklappe, C_{3a}.
175. *Rafinesquina troedssoni* n. sp. Kohtla, C_{3a}. Holotyp, von Herrn Troedsson
 geschenkt. S. 195—196
176. *R. troedssoni*, ein ganzes Exemplar aus C_{3a} S. 195—196
177. ? *Rafinesquina angusta* (Schmidt), Holotyp. Sõjamägi, C₃. S. 194—195
178. *Christiania* ? sp. Kohtla, C_{3a}, von Herrn Troedsson geschenkt. S. 199
179. *Rafinesquina anijana* n. sp. Holotypus, Koll. E. v. Wahl, D₁, Anija. Eine
 Brachialklappe. S. 197—198
180. *R. anijana*, eine ganze Schale, Koll. E. v. Wahl, D₁, Anija. S. 197—198
181. *Rafinesquina* aff. *deltoidea*, C₃ von Adra S. 198—199





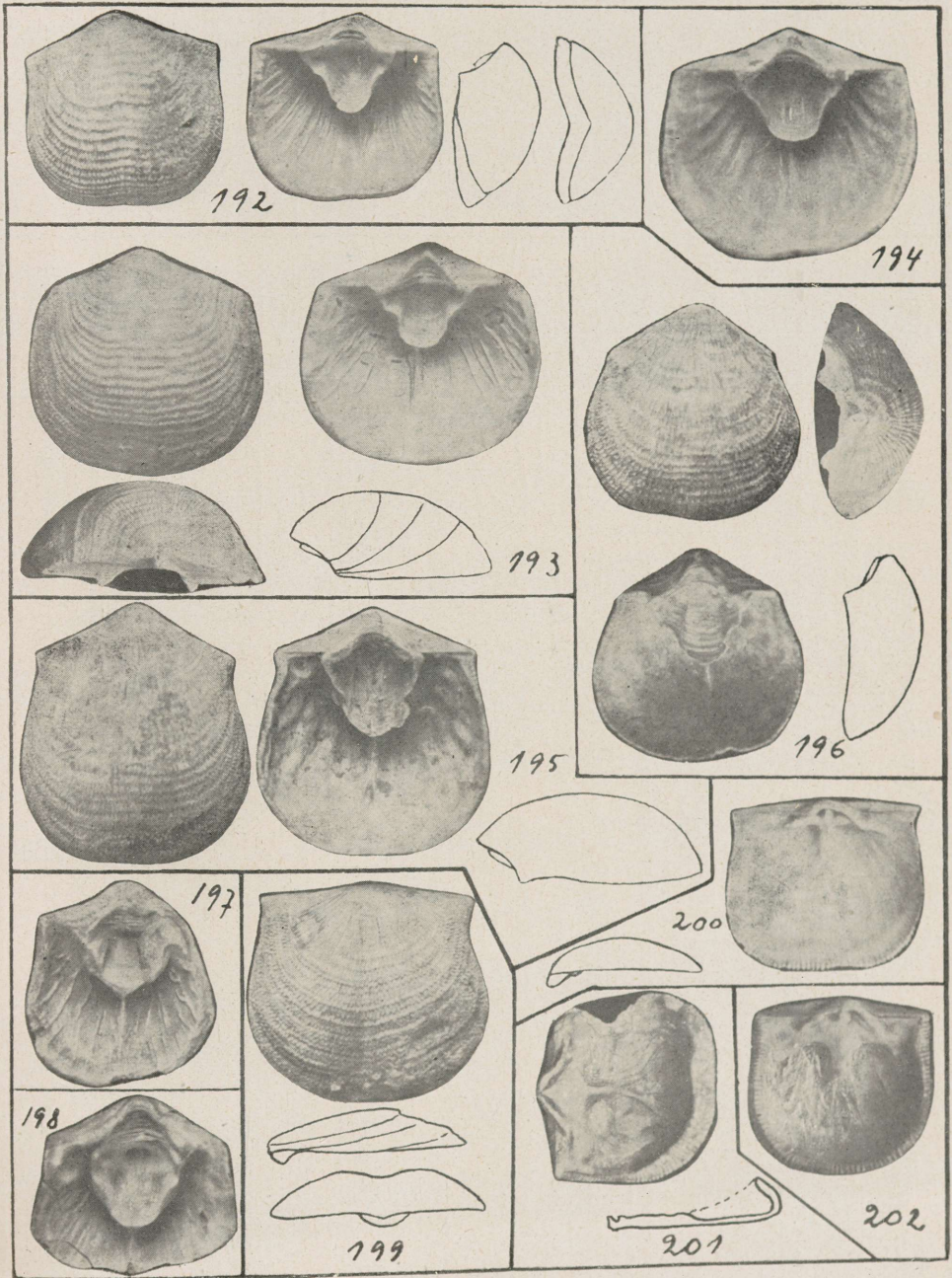
Tafel XVI.

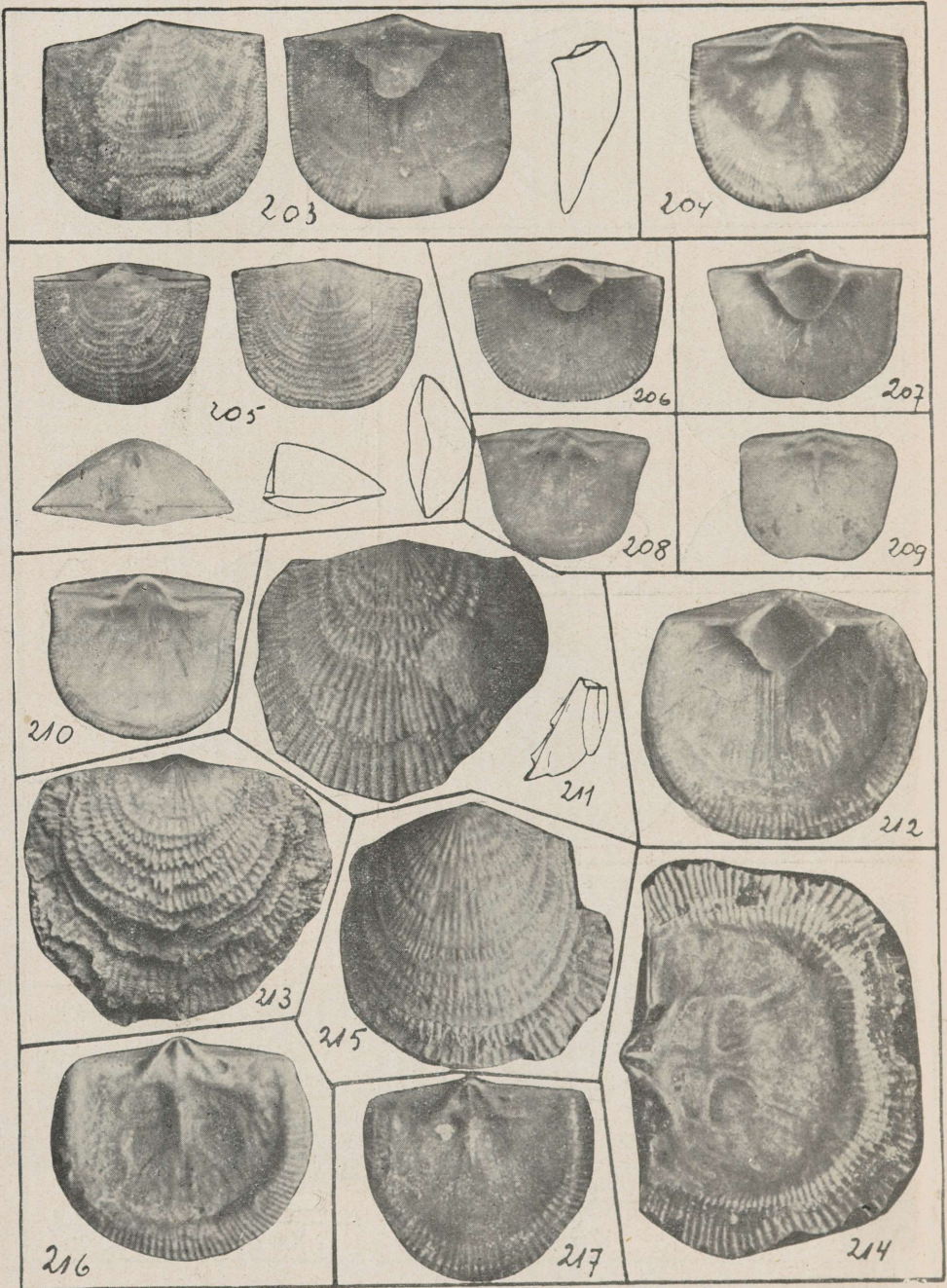
181. *Rafinesquina* aff. *deltoidea* (C o n r a d), Adra, C₃. 2,3 mal vergrössert. S. 198—199
182. *Leptaena crypta* n. sp. Holotyp, $\frac{3}{2}$ der nat. Grösse. Adra, C₃. . . S. 181
183. *Rafinesquina* aff. *deltoidea*, das Innere einer Pedikelklappe. Peetri, C₃. S. 198—199
- 184—189. *Cliftonia dorsata* (H i s i n g e r). S. 200—202
184. Ein gerontisches Exemplar aus C₃ vom Söjamägi. $\frac{4}{3}$ der nat. Grösse. — 185. Das Innere einer Pedikelklappe aus C₂ von Kohtla, $\frac{4}{3}$ der nat. Gr. — 186. Fragment einer Brachialklappe, Kohtla, C₂. Etwas vergrössert. — 187. Eine epheebische Schale aus Kohtla, C₂, $\frac{4}{3}$ der nat. Gr. — 188. Eine etwas abgenutzte epheebische Schale aus Ärra (Erras), C₂, $\frac{4}{3}$ der nat. Gr. — 189. Das Innere einer Brachialklappe aus C₂ von Kohtla. $\frac{4}{3}$ der nat. Gr.
- 190 191. *Triplecia columba* n. sp. Kohtla, C_{3α}. $\frac{4}{3}$ der nat. Gr. . . S. 199—200
190. Holotyp. — 191. Eine zerdrückte ganze Schale.

Tafel XVII.

Clitambonites maximus Pander, etwas vergrößert.

- 192, 200—202. Die Grundform S. 204—208
 192. Eine Pedikelklappe aus Kohtla, C_2 . — 200. Das Innere einer Brachialklappe, Kohtla, C_2 . — 201. Eine gerontische Brachialklappe mit einwärts geneigtem Rand. Käva, $C_{2\beta}$. — 202. Eine gerontische, normal ausgebildete Brachialklappe.
- 193—194. Die subsp. *circularis*, nov. S. 208
 193. Holotyp, eine Pedikelklappe aus Kohtla, $C_{2\beta}$. — 194. Eine grössere Pedikelklappe mit groben Gefässkanälen aus Kohtla, $C_{2\beta}$.
- 195—199. Die subsp. *lyra*, nov. S. 209
 195. Typus, eine Pedikelklappe aus Irvala, $C_{2\beta}$. Koll. K. Orviku. —
 196. Pedikelklappe, aus Kohtla, $C_{2\beta}$. — 197. Eine gerontische Pedikelklappe mit sehr verdicktem Spondylium, Kohtla, $C_{2\beta}$. — 198. Ebenfalls eine gerontische Klappe, aber mit sehr kurzem Pseudodeltidium. — 199. Eine grosse Brachialklappe aus Kohtla, C_2 .





Tafel XVIII.

203—209. *Clitambonites maximus* Pander, etwas vergrößert. S. 204—208

203. Ephemische Pedikelklappe, Käva, $C_{2\beta}$. Etwas zerdrückt. —

204. Zu Nr. 203 stimmende Brachialklappe, ebenfalls aus Käva, $C_{2\beta}$. — 205.

Neanisch es ganzes Exemplar, mit aufrechter Pedikelarea, Kohtla, $C_{3\alpha}$. —

206. Neanische Pedikelklappe, aus Kohtla, $C_{2\beta}$. — 207. Neanische Pedikel-

klappe, mit einem Pedikeltubus. Kohtla, $C_{3\alpha}$. — 208. Eine zu Nr. 206 und

207 stimmende neanische Brachialklappe, Kohtla, $C_{3\alpha}$. — 209. Eine neanische,

etwas vom Typus abweichende Brachialklappe, Kohtla, $C_{3\alpha}$.

210. *Clit. maximus devius* nov. subsp., Sala, $C_{2\beta}$ S. 209

211—217. *Clitambonites schmidti* Pahlen, alle Exemplare 2 mal vergrößert. S. 210—212

211. Eine ganze Schale aus Kohtla, $C_{3\alpha}$. — 212. Eine Pedikelklappe,

Kohtla, C_2 . — 213. Eine Brachialklappe von aussen, Kohtla, C_2 . — 214.

Eine etwas flachgedrückte Brachialklappe aus Kohtla, C_2 , mit wohler-

haltenem Randsaum. — 215. Eine Pedikelklappe mit nur teilweise er-

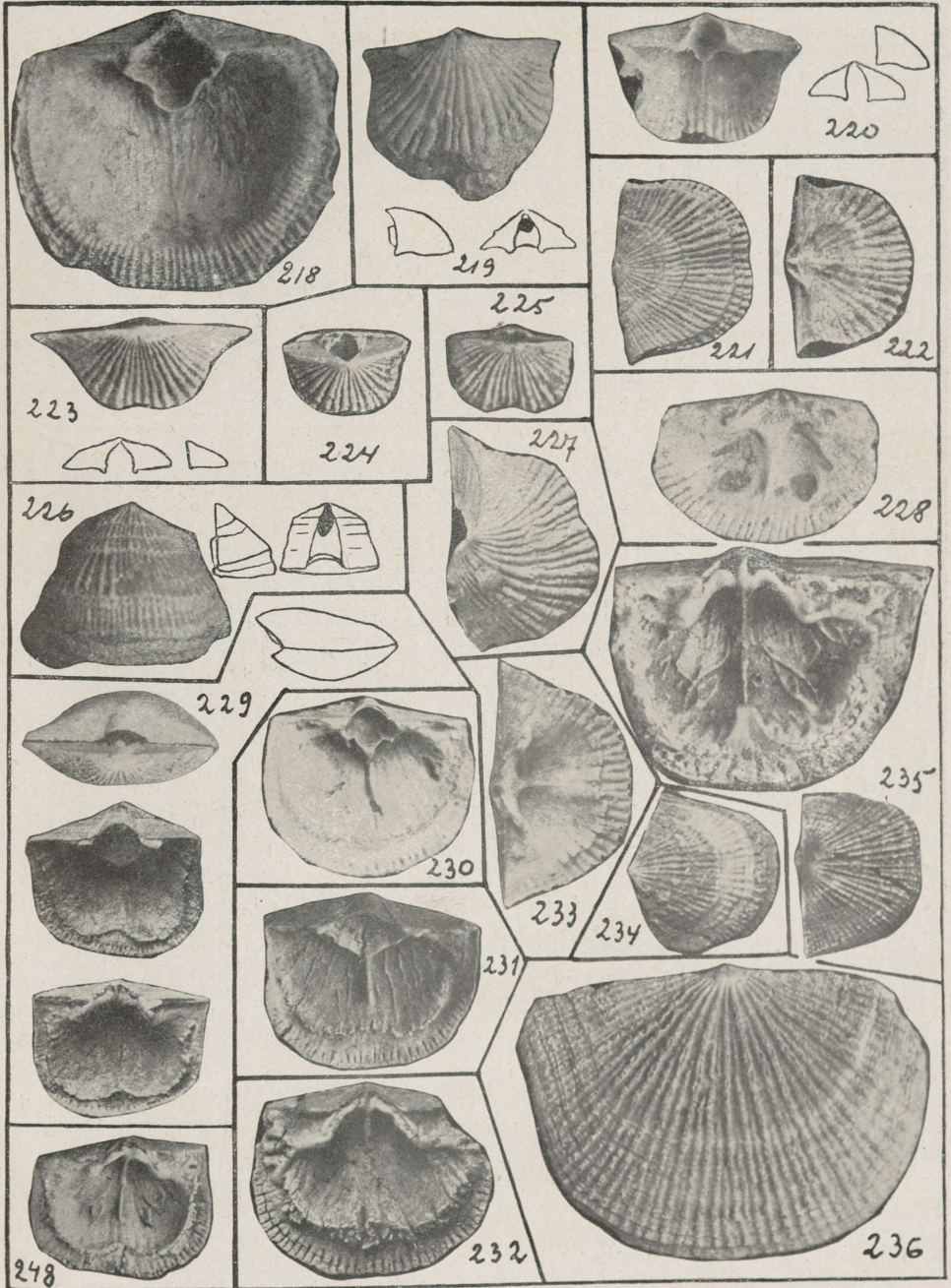
haltener Skulptur, C_2 von Kohtla. — 216. Eine ältere Brachialklappe

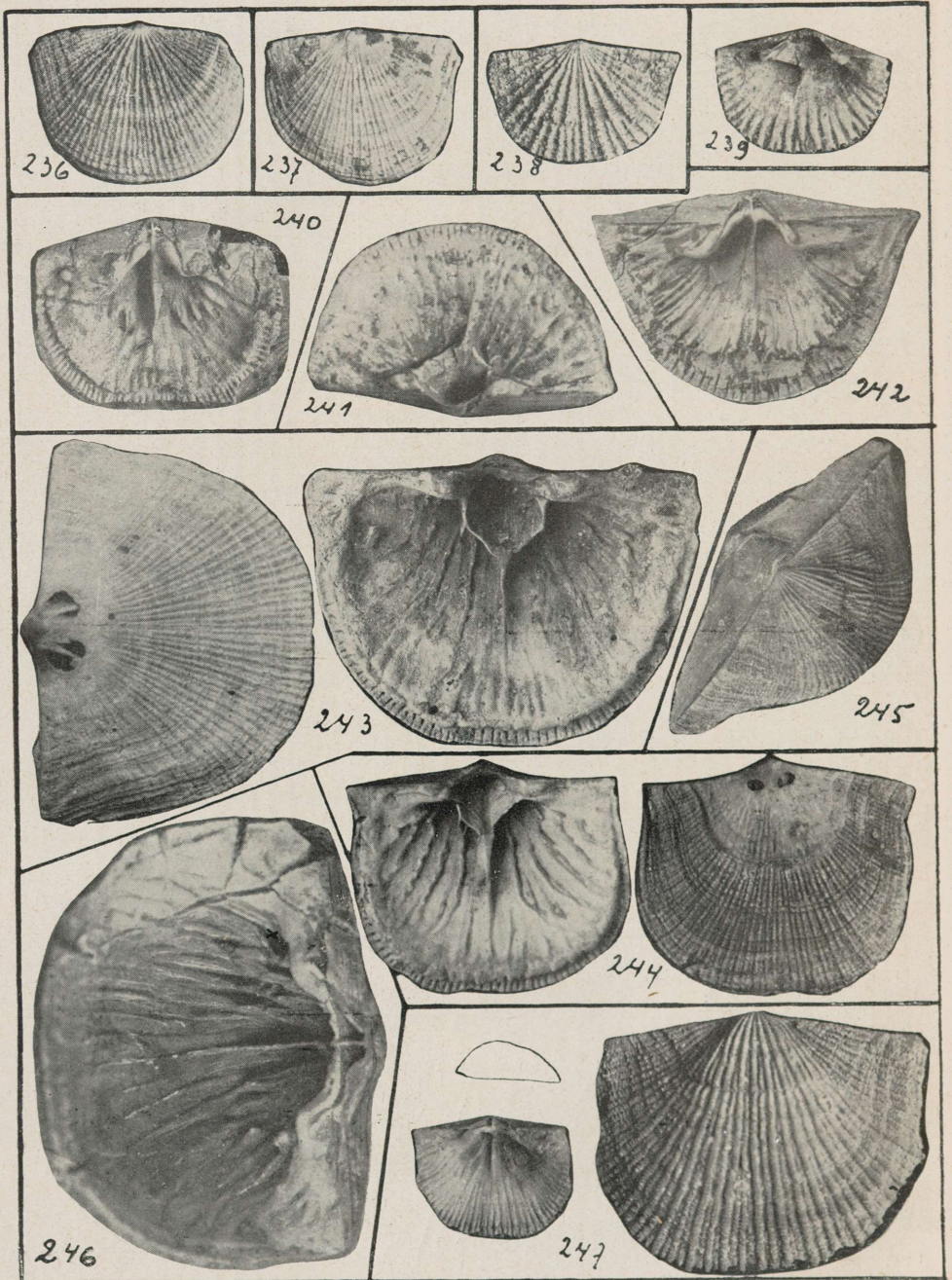
aus Kohtla, $C_{3\alpha}$, mit tief eingesenkten Muskelnarben. — 217. Eine

Brachialklappe mit abweichendem Umriss, aus Kohtla, $C_{3\alpha}$.

Tafel XIX.

218. *Clitambonites schmidti* Pahlen, aus Kohtla, C₂. Das Innere einer Pedikelklappe mit Gefässeindrücken. 2 mal vergrössert . . S. 210—212
- 219 und 227. *Vellamo pyramidalis simplex* nov. subsp. S. 217
219. Eine ganze, sinuslose Pedikelklappe. — 227. Eine grössere, schraubenartig gedrehte Pedikelklappe.
- 220—222 und 225, 226. *Clitambonites (Vellamo) pyramidalis* (Pahlen), die Grundform. Kohtla, C₂. 2 mal vergrössert S. 213—215
220. Das Innere einer Pedikelklappe mit gut entwickeltem Sinus. Die A-Platte ist zerstört. — 221. Das Äussere einer ephibischen Brachialklappe. — 222. Das Innere einer ephibischen Brachialklappe mit zurücktretenden Muskelnarben. — 225. Ein ganzes neanisches Exemplar. — 226. Ein ganzes hochgerontisches Exemplar mit einem Bryozoenstock auf der Brachialklappe.
223. *Vellamo pyramidalis* subsp. *arcuata*, nov. Holotyp. S. 215
224. *Vellamo pyramidalis pahleni* nov. subsp. Holotyp. Die A-Platte ist fast ganz zerstört S. 216
228. *Gonambonites panderi* n. sp. Holotyp. Kohtla, C_{3a}, 2 mal vergrössert . S. 234
- 229—236 und 248. *Gonambonites marginatus* (Pahlen), aus Kohtla . S. 222—227
229. Ein ganzes, allseitig auspräpariertes Exemplar, C_{3a}. Nat. Grösse. — 230. Eine Pedikelklappe mit gut sichtbaren Stützen des Spondyliums, C_{3a}. Nat. Gr. — 231. Eine Pedikelklappe mit Gefässkanälen. Nat. Gr. — 232. Das Innere einer hoch gerontischen Brachialklappe, mit stark ausgebildeter, fingerartiger Verzweigung der Cruralstützen. Nat. Gr. C_{3a}. — 233. Das Innere einer neanischen Brachialklappe, C_{3a}, 2 mal vergrössert. — 234. Eine Pedikelklappe aus Kohtla, C₂, mit einer abgenutzten Skulpturzone. Nat. Gr. — 235. Eine gerontische Brachialklappe mit sehr hervortretenden Muskelnarben, C_{3a}. Nat. Gr. und 2 mal vergrössert. Äusserlich ist die Schale angebohrt. — 236. Eine Brachialklappe mit erhaltener Kettenskulptur, C_{3a}. 2 mal vergrössert. — 248. Das Innere einer Brachialklappe aus C₂, mit normal ausgebildeten Muskelnarben. Nat. Grösse.



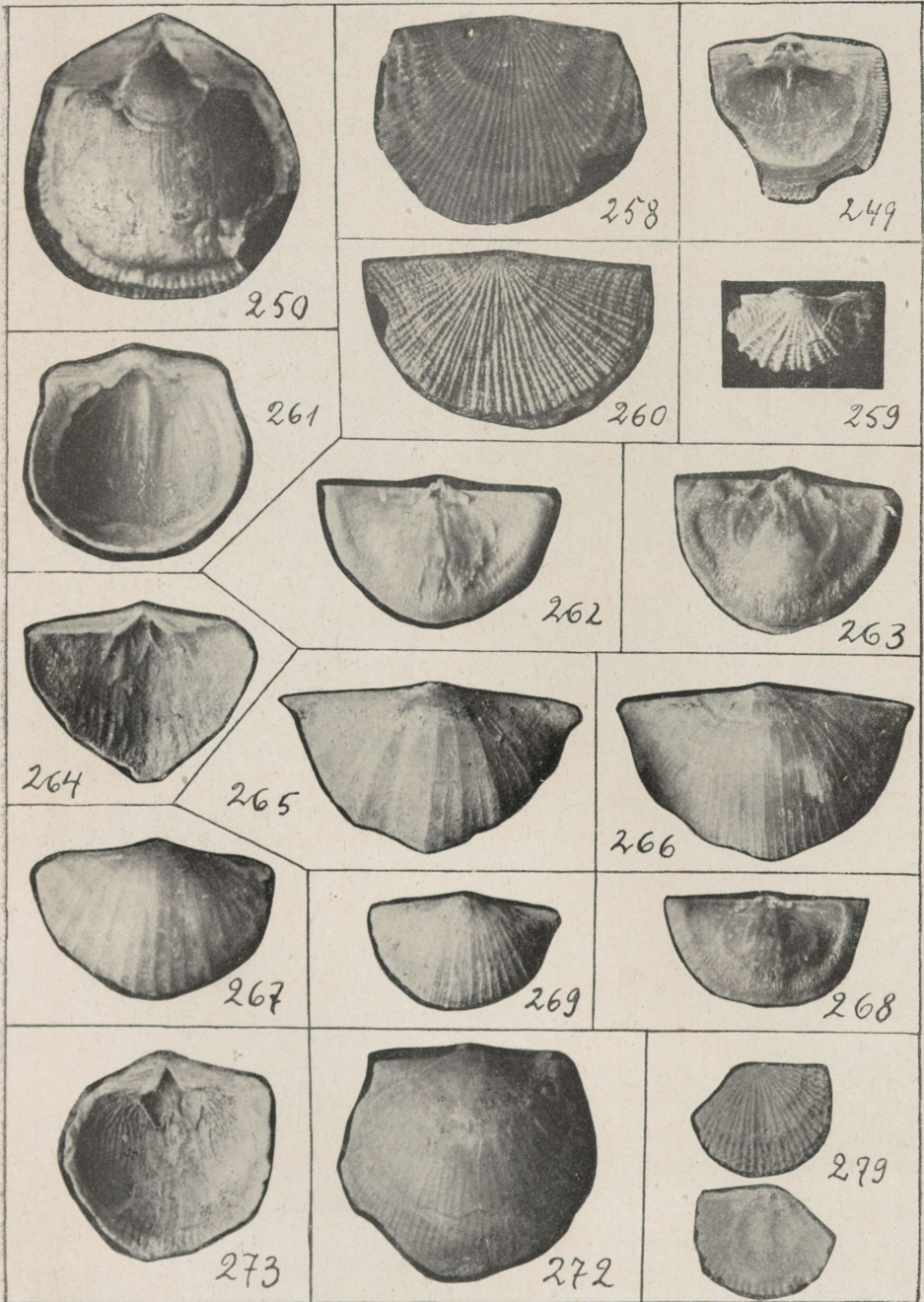


Tafel XX.

- 236--239. *Gonambonites marginatus* S. 222--227
 236. Eine Brachialklappe (dieselbe auf Taf. XIX) von *Gonamb. marginatus* (Pahle n), mit der Kettenskulptur, nat. Gr. — 237. *Gonamb. marginatus*, Brachialklappe aus Kohtla, C_2 , mit abgenutzter Skulptur. Nat. Gr. — 238. *Gonamb. marginatus*, das Äussere einer neanischen Brachialklappe aus Kohtla, C_{3a} , 2 mal vergrössert. — 239. *Gonamb. marginatus*, Innenseite einer neanischen Pedikelklappe, Kohtla, C_{3a} , 2 mal vergrössert.
240. *Gonambonites marginatus asper*, nov. subsp. Holotyp. Gerontische Brachialklappe aus Kohtla, C_{3a} , etwas vergrössert S. 227
241. *Gonambonites marginatus magnus* nov. subsp. Pedikelklappe aus Käva, $C_{2\beta}$, Holotyp, nat. Grösse. S. 227--228
242. *Gonamb. marginatus magnus*, Brachialklappe, Käva, $C_{2\beta}$. Nat. Grösse. S. 227
- 243--247. *Gonambonites pyrum* (Eich w.) S. 229--234
 243. Eine Pedikelklappe mit durchlöcherter Schnabel, Kohtla, C_2 . Etwas vergr. — 244. Eine kleinere Pedikelklappe mit durchlöcherter Schnabel und starken Gefässstreifen. Etwas vergr. $C_{2\beta}$ von Sala, Koll. K. Orviku. — 245. Eine ganze Schale aus Sala, $C_{2\beta}$. Etwas vergr. — 246. Das Innere einer Brachialklappe aus Kohtla, C_2 . Etwas vergr. — 247. Eine neanische Brachialklappe aus Kohtla, C_2 . Nat. Grösse und 2,5 mal vergrössert.

Tafel XXI.

249. *Clitambonites maximus* Pander, eine deformierte Brachialklappe aus Kohtla, C₂. Nat. Grösse. Im Text nicht erwähnt.
250. *Clitambonites schmidti* (Pahlen), eine gerontische Pedikelklappe aus Kohtla, C₂, 2 mal vergrössert. S. 210
258. *Clitambonites (Vellamo) cf. emarginatus*, aus Peetri, C₃, 2 mal vergrössert. S. 218
259. *Clitambonites (Vellamo) complectens* Wiman, Pedikelklappe aus Kohtla, C_{2β}. Koll. H. Bekker. 2 mal vergrössert S. 218
260. *Gonambonites panderi* n. sp. Aussenseite einer Brachialklappe aus Kukuruse (Kuckers), Koll. des Provinzialmuseums, Tallinna (Reval). 2,6 mal vergrössert. S. 234
261. *Rafinesquina dorsata* Bekker, eine vollständige Pedikelklappe aus Kohtla, 2,5 mal vergrössert S. 183—189
262. *Sowerbyella liliifera* n. sp., das Innere einer epheischen Brachialklappe, Kohtla, C_{3α}, 2,5 mal vergrössert S. 148—151
263. *Sowerbyella liliifera* n. sp., das Innere einer gerontischen Brachialklappe aus Kohtla, C_{3α}, 2,5 mal vergrössert S. 148—151
264. *Sowerbyella liliifera* n. sp., das Innere einer Pedikelklappe aus Kohtla, C_{3α}, 2,5 mal vergrössert S. 148—151
- 265—266. *Sowerbyella undosa* n. sp. (265 — Holotyp). Kohtla, C_{3α}, 2,5 mal vergrössert. S. 159—160
267. *Sowerbyella* sp. c, Kohtla, C_{2α}, 2,5 mal vergrössert. S. 160
268. *Sowerbyella* sp. f, Kohtla, C_{2β}, 2,5 mal vergrössert. S. 162
269. *Sowerbyella* sp. d, Kohtla, C₂. S. 161
272. *Rafinesquina* aff. *imbrex* (Pander), nat. Gr. C_{1γ}, Tallinna. S. 196—197
273. *Leptelloidea leptelloides* (Bekker), eine Pedikelklappe mit ausgebildeten Gefässkanälen (dieselbe Textabb. 14). 2,5 mal vergr. Kohtla, C₂, S. 133—139
279. *Clitambonites (Vellamo) parvus* n. sp. Holotyp. Kohtla, C₂, 2,5 mal vergrössert. S. 219



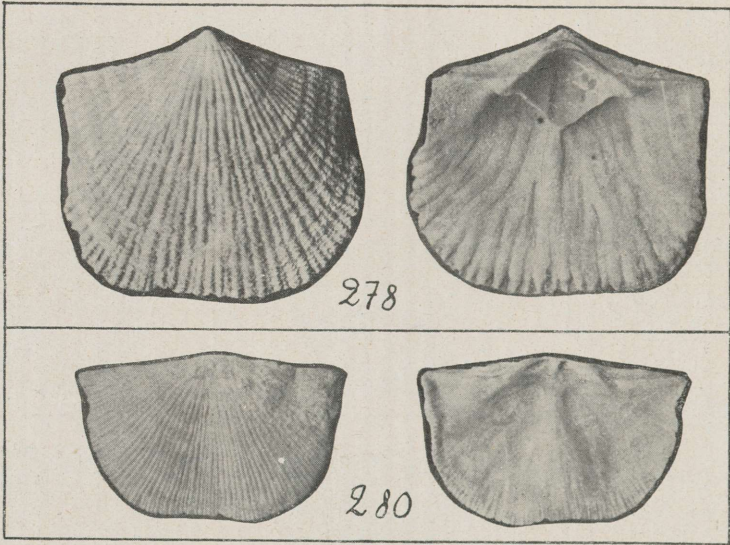


Photo A. Ö.

Tafel XXII.

278. *Gonambonites pyrum* (Eichw.), eine jugendliche, neanische Pedikelklappe aus Köhltla, C₂. 2,5 mal vergrößert. S. 229—234
280. *Clitambonites (Vellamo) ultimus* n. sp. Holotyp. Ärra (Erras), C_{2a}, Koll. E. v. Wahl. 2,5 mal vergrößert. S. 219

Corrigenda.

- S. 24, Abb. 2, nach den Worten: D. — devonische (Old Red) Inseln am Oberlauf
des Narva-Stromes, muss folgen: (nach Angaben von K. Orvik u)
- S. 62; Z. 11 v. o. statt *L. micella* Dulman lies *L. micella* (Dalman)
- „ 96, „ 7 „ „ „ Orthide ndarstellen „ Orthiden darstellen

Est
A-3551
20. 31937

Tartu Ülikooli Geoloogia-Instituudi Toimetused
Publications of the Geological Institution of the
University of Tartu.

- № 1*. H. Bekker, Ph. D., D. I. C., Mõned uued andmed Kukruse lademe stratigraafia ja faunast. — Stratigraphical and paleontological supplements on the Kukruse stage of the Ordovician Rocks of Eesti (Estonia). With 2 plates, 1 map and 6 fig. in text. — Märts 1924.
- № 2*. — Devon Irboska ümbruses, stratigraafia, fauna ja paleogeograafia. — The Devonian Rocks of the Irboska district (S. E. Estonia) with the description of a new cemented brachiopod. With 1 map, 6 plates and 15 fig. in text. — Okt. 1924.
- № 3. A. Öpik, Beitrag zur Stratigraphie und Fauna des estnischen Unterkambriums (Eophyton-Sandstein). Mit 10 Textfiguren und 3 Tafeln. — Veebr. 1925.
- № 4*. A. Luha, Professor Hendrik Bekker, Ph. D. Sc. Nekroloog, pildiga. With English Summary.
A. Öpik, Beiträge zur Kenntnis der Kukruse-(C₂-)Stufe in Eesti. I. — Über die Kalksandsteinfacies des Vaginatenskalkes auf der Halbinsel Baltischport und über ein *Acidaspis*-Pygidium aus denselben Schichten. — Dets. 1925.
- № 5. K. Jaanson-Orviku, Beiträge zur Kenntnis der Aseri- und der Tallinna-Stufe in Eesti. I. — Veebr. 1927.
- № 6*. A. Öpik, Über den estländischen Blauen Ton. — Juuli 1926.
- № 7. K. Jaanson-Orviku, Rändpangaseid Eestis (Über die Glazialschollen in Eesti). Mit deutschem Referat. — Juuli 1926.
- № 8. K. Orviku, Die Rautenvariationen bei *Echinospaerites aurantium* Gyll. und ihre stratigraphische Verbreitung im estnischen Ordoviciem. — Märts 1927.
- № 9. A. Öpik, Die Inseln Odensholm und Rogö. Ein Beitrag zur Geologie von NW-Estland. — Sept. 1927.
- № 10. A. Öpik, Beiträge zur Kenntnis der Kukruse-(C₂-)Stufe in Eesti II. — Sept. 1927.
- № 11. I. Reinvaldt, Bericht über geologische Untersuchungen am Kaalijärv (Krater von Sall) auf Ösel. Mit Beiträgen von A. Luha. — Sept. 1928.
- № 12. A. Öpik, Beiträge zur Kenntnis der Kukruse-(C₂-C₃-)Stufe in Eesti. — Okt. 1928.
- № 13. A. Öpik, Über Trockenrisse und Regenspuren im Monograptus-Schiefer von Hodkovičky (Böhmen), und über die Entstehung der Graptolithenschiefer überhaupt. — Märts 1929.
- № 14. K. Orviku, Uhaku. Kirde-Eesti karstiaala stratigraafia ja geomorfoloogiast. Deutsches Referat: Uha k u. Zur Stratigraphie und Geomorphologie des NO-estnischen Karstgebietes. — Mai 1929.
- № 15. A. Öpik, Studien über das estnische Unterkambrium (Estonium). I—IV. — Juuli 1929.
- № 16. A. Öpik, Über Muskelhaftstellen der Glabella von *Pseudasaphus tecticaudatus* Steinh. (*Crust.*, *Trilobita*) und über die Funktion der Fazialsutur. — Juuli 1929.
- № 17. A. Audova, Aussterben der mesozoischen Reptilien. — Aug. 1929.
- № 18. A. Öpik, Der estländische Obolenphosphorit. — Aug. 1929.
- № 19. P. W. Thomson, Die regionale Entwicklungsgeschichte der Wälder Estlands. — Detsember 1929.
- № 20. A. Öpik, Brachiopoda Protremata der estländischen Kukruse-Stufe. — Jaanuar 1930.
- № 21. K. Orviku, Keskdevoni põhikihid Eestis. Deutsches Referat: Die untersten Schichten des Mitteldevons in Eesti. — Veebr. 1930.
- № 22. A. Luha, Über Ergebnisse stratigraphischer Untersuchungen im Gebiete der Saaremaa-(Ösel-)Schichten in Eesti. (Unterösel und Eurypterusschichten). — Jaanuar 1930.