BEITRÄGE ZUR KENNTNIS DER KUKRUSE- (C_2-) STUFE IN EESTI

I

VON

A. ÖPIK

TARTU 1925

C. Mattiesen, Tartu-Dorpat.

Inhalt. 1. Die Beziehungen der Kukruse-Stufe zum älteren Chasmopskalk des Nordbaltikums. 2. Die Unterschiede der Brandschiefer und der Kalkfazies vom Standpunkt der Versteinerungsstatistik. 3. Bemerkungen über die Entstehung des Brandschiefers. 4. Über einige bemerkenswerte oder neue Trilobiten, Krinoiden und Cystiden aus der Stufe C_2.

1.

Wiman[1]) vergleicht in folgender Weise den älteren Chasmopskalk des Nordbaltischen Silurgebiets mit den ostbaltischen Kukruse- (C_2-) Schichten:

„Auch die entsprechenden Schichten im Ostbaltikum, natürlich mit Ausnahme des Brandschiefers mit seinen Kalkbänken zeigen, soweit ich betreffs derselben Erfahrung habe, grosse Übereinstimmung mit dem nordbaltischen Gestein (p. 105)." —

„Die Fauna[2]) ist schwedisch oder skandinavisch. Es kommen zwar ostbaltische Arten vor, wie im Chasmopskalk *Chasmops wrangeli* und andere, aber sie treten nicht zahlreicher auf, als man sie in jedem neubearbeiteten schwedischen Silurgebiet erwarten könnte. Es ist auch nicht wahrscheinlich, dass die neubeschriebenen Trilobiten, wenn es sich in Zukunft zeigen sollte, dass sie grössere Verbreitung haben, dieses Verhältnis ändern werden, denn die ostbaltischen Trilobiten sind neuerdings und gründlich bearbeitet worden, während die schwedischen einer solchen Bearbeitung seit lange entbehren. Es ist deshalb viel wahrscheinlicher, dass die neuen Arten in Schweden wiedergefunden werden, als im Ostbaltikum" (p. 153).

Diese Prognose scheint aber nicht in Erfüllung zu gehen, denn schon das vom Akademiker Fr. Schmidt bearbeitete Material[3]) deutet auf eine grössere Verwandtschaft beider Faunen, und zwei Trilobiten, nämlich *Asaphus fennicus* Wiman und *Asaphus robergii* Wiman, die ursprünglich als bottnisch galten, sind auch im Brandschiefer von Kohtla gefunden worden.

---

1) Carl Wiman, Studien über das Nordbaltische Silurgebiet, II. Upsala 1908.

2) Die Fauna des Ceratopygekalks, des Orthocerenkalks, des Chasmopskalks und des Leptaenakalks.

3) Fr. Schmidt, 1907.

Tabelle I.

Nordbaltikum	Schweden und Skandinavien	Eesti	Bemerkungen
Pterygometopus exilis Eichw. . . .	—	+	
„ *panderi* Fr. Schm.	+	+	im Echinosphaeritenkalk
Chasmops wrangeli Fr. Schmidt .	—	+	C_3 [C_1b
„ *sp.*	?	?	
Cheirurus sp.	?	?	
Cybele adornata Tqt.	+	—	
„ *sp.*	?	?	
Lichas bottniensis Wiman	—	—	
„ *conicotuberculatus* Nieszk. .	+	+	
„ *proboscideus* Dames	—	—	
Remopleurides sp.	?	?	
Asaphus praetextus Tqt.	+	+	= *Asaphus ornatus* Pomp.
„ *ludibundus* Törnq.	+	—	[C_{16}
„ *robergii* Wiman	—	+	
„ *wahlenbergii* Wiman . .	—	—	
„ *fennicus* Wiman	—	+	
„ *sp.*	?	?	
Symphysurus superstes Olin	+	—	
Holometopus nitens Wiman	—	—	
Basilicus kuckersianus ? Schm. . .	—	+	
Illaenus crassicauda Wahlenb. . .	+	+	
„ *parvulus* Holm	+	—	
„ *Schmidti* Nieszk.	—	+	D_1
„ *mirus* Wiman	—	—	
Ampyx rostratus Sars.	+	+	
Conularia Holmii Wiman	—	—	
„ *sp.*	?	?	
Siphonotreta unguiculata Eichw. .	—	+	
Pseudometoptoma mickwitzi Hüne .	—	+	
Pseudocrania planissima Hüne . .	—	+	
Porambonites schmidti Noetl. . . .	—	+	
„ *sp.*	?	?	
Clitambonites (Orthisina) sp. . . .	?	?	
Platystrophia biforata Schloth. . .	+	+	
Rafinesquina imbrex Pand.	+	+	
Plectambonites oblongus Pand. . .	—	+	C_1b (Echinosph.-kalk)
„ *convexus* Pand. . . .	+	+	
„ *quinquecostatus* M'Coy	+	+	
„ *sp.*			

Die vorstehende Tabelle I ist auf Grund der Angaben von C. Wiman, Fr. Schmidt[1]) und H. Bekker[2]) zusammengestellt und zeigt deutlich das Vorwiegen der ostbaltischen Fauna der Kukruse-Stufe im älteren Chasmopskalk des nordbaltischen Silurgebiets.

Von den 25 nordbaltischen Trilobiten sind 5 Arten im ganzen Baltikum, also auch in Skandinavien und im Ostbaltikum vorhanden; 4 Arten sind bis jetzt nur im Silur des Nordbaltikums nachgewiesen worden; 6 Arten gehören gleichzeitig dem Nordbaltikum und der Kukruse-Stufe an, und nur 4 Arten kommen allein im Nordbaltikum und in Skandinavien vor. Es bleiben noch 4 Trilobiten unbestimmter Art übrig, doch diese werden in unseren Berechnungen keine grosse Änderung hervorbringen. Auch wenn die 4 sich alle als skandinavisch erweisen, wird das Verhältnis immer noch 8 : 6 sein, also nur zwei zu Gunsten Skandinaviens. Doch diese Möglichkeit ist wohl kaum denkbar. Es sind eigentlich 5 Trilobiten von Wiman mit „*sp*" bezeichnet worden. Es scheint aber der *Basilicus* (Taf. VII, Fig. 22, Wiman 1907) ein wirklicher *kuckersianus* zu sein, wie es auch Wiman selber vermutete (ibid., p. 113).

Von den 9 von Wiman im älteren Chasmopskalk bestimmten Brachiopodenarten sind in der estnischen Kukruse-Stufe alle vorhanden, und nur 4 Arten von diesen 9 sind aus Skandinavien bekannt.

Diese Verhältnisse der Faunen des älteren Chasmopskalks des Nordbaltikums und der C_2-Stufe Eestis sind analog mit den von C. Wiman beschriebenen Beziehungen des Ostseekalks zu den entsprechenden ostbaltischen Bildungen. Deshalb können wir die Worte[3]) Wiman's, wie er sich über den Ostseekalk äussert: „als Resultat der tiergeographischen Untersuchungen ergibt sich, dass die Fauna wenigstens ebensoviele ostbaltische Elemente enthält wie skandinavische", — mit vollem Recht auch bezüglich des älteren Chasmopskalks anwenden, welche Meinung noch durch die Ähnlichkeit der entsprechenden Gesteine unterstützt wird.

---

1) Fr. Schmidt, Revision der ostbalt. Trilob., VI (Allgemeine Übersicht), 1907.

2) H. Bekker, The Kuckers Stage of the Ordovician Rocks of NE Estonia. Tartu, 1921.

3) Ein wenig abgeändert. Bei Wiman steht „skandinavische" an erster und „ostbaltische" an zweiter Stelle.

2.

Tabelle II.

Fundort \ Petrefakte	*Chasmops odini*	*Cheirurus spinulosus*	*Aristerella nitidulodes*	*Cyrtodonta sp.*	*Ischyodonta sp.*	*Modiolopsis sp.*	*Nucula sp.*	*Ctenodonta sp.*	*Subulites priscus ?*
Kohtla-Järve (Brandschieferfacies)	18/180	9/90	4/40	?	1	1	2	4/40	2
Tallinn (Reval) Kalkfacies	26	3	101	26	16	13	0	0	12
Humala Kalkfacies	2	1	13/260	8/160	5/100	1	0	0	1

Diese Tabelle stellt einen Versuch dar, die faunistischen Unterschiede des Brandschiefers und der westlichen Kalksteinfazies statistisch zu illustrieren. Die Unterschiede der Gesteine sind dermassen scharf, dass man daraus schliessen kann, dass im Kukruse-Meere, den beiden Fazies entsprechend, verschiedene Lebensbedingungen geherrscht haben, welche nicht ohne Einfluss auf die Verteilung der Fauna bleiben konnten. Um eine Vorstellung von der Faunenverteilung zu erhalten, unternahm ich ein gründliches Petrefaktensammeln in den Aufschlüssen von Kohtla (Brandschieferfacies), Tallinn und Humala (Kalksteinfacies). Möglichst jede Versteinerung wurde gesammelt, und die Zahlen der Tabelle II stellen die Resultate dar. Die horizontalen Reihen geben die Zahl der Individuen verschiedener Arten an, die gleichzeitig in demselben Aufschluss gesammelt worden sind. Die vertikalen Kolumnen dagegen geben die Häufigkeit einer und derselben Art in verschiedenen Aufschlüssen an. Die Zähler der Frequenzen bedeuten die wirklich gefundene Anzahl der Petrefakten. Weil aber die Arbeitszeit in den Aufschlüssen mit der Proportion $^1/_{10}$ (Kohtla): 1 (Tallinn): $^1/_{20}$ (Humala) gegeben ist, so sind die Zahlen von Humala mit 20 und von Kohtla mit 10 multipliziert, um eine Möglichkeit zu schaffen, die Zahlen der vertikalen Reihen miteinander zu vergleichen. In der Tabelle sind diese Zahlen als Nenner eingesetzt.

Wegen der grossen Unterschiede in der Arbeitsdauer sind diese Zahlen weniger zuverlässig im Vergleich mit denen der horizontalen Reihen, welche ja ein und demselben Zeitraum entsprechen. Wo man es nur mit einem oder mit 2 Petrefakten zu tun hat, blieb

der Nenner aus, denn bei einer so kleinen Anzahl von Beobachtungen erhält die Zahl 1, mit 10 oder 20 multipliziert, einen sehr grossen Wert.

Es konnte auch nicht das ganze gesammelte Material verwertet werden: die sehr seltenen und besonders die massenhaften Petrefakte (Beispiel: *Plectambonites sericeus*) mussten ausser Betracht bleiben. In der Tabelle sind als die zuverlässigsten zwei Trilobiten und eine Reihe von Pelecypoden verzeichnet, von denen die letzteren nicht alle der Art nach bestimmt sind, weil nur Steinkerne vorhanden waren. Aus den besprochenen Gründen erscheint diese Tabelle vielfach ungenügend, aber sie ist doch anschaulicher als die allgemein gebrauchte willkürliche Skala: sehr selten, selten, vereinzelt, häufig, sehr häufig, massenhaft, gesteinsbildend. Bei der hier angewandten statistischen Methode sind zwar die extremen Glieder durch Zahlen nicht ausdrückbar; aber bei einer genügenden Anzahl von Beobachtungen, die einem möglichst gleichen Zeitraum entsprechen, wird auch dieses möglich sein; doch für „gesteinsbildend" muss dieser Ausdruck bleiben, weil er dem „unendlich gross" gleich ist.

Aus der Tabelle II folgt, dass die Zahl der Pelecypoden in der Richtung der Kalkfacies wächst, ausser *Ctenodonta sp.* und *Nucula sp.*, welche als Bewohner des Brandschiefers erscheinen. Die Trilobiten dagegen sind im Brandschiefer weit häufiger, als im Westen: *Cheirurus spinulosus* ist im Vergleich mit *Chasmops odini* 4 mal häufiger im Brandschiefer, als bei Tallinn, was durch verschiedene Lebensart zu erklären ist.

3.

Das häufigste den Brandschiefer bildende Fossil ist *Gloeocapsamorpha prisca* Zalessky, deren Anhäufung auf besondere Temperaturverhältnisse und Meeresströmungen deutet. Der Brandschiefer entstand weit vom Strande, aber in ruhigem, von Meeresströmungen ungestörtem Wasser, denn sonst müssten die Plankton-Algen noch lebend verschleppt werden und es könnte gar nicht zur Bildung dieses Sediments gelangen. Diese Anhäufung von Plankton-Algen wird oft als ein Beweis und ein Beispiel eines Flachsee-Sediments angeführt. Doch nicht das Vorkommen dieser Alge ist hier charakteristisch, denn sie war vielleicht gar nicht an den Boden gebunden und konnte sich auch über grosser Tiefe schwebend gut fühlen, sondern für das flache Meer zeugen die zahl-

reichen Bryozoen, Ostrakoden, Trilobiten usw.[1]). Die *Coelosphaeridium*-Zone[2]), welche fast ganz frei von Bitumen ist, entspricht dann einer Änderung in der Richtung der Meeresströmung, und deren Fauna nähert sich deshalb dem westlichen (Tallinn-Humala-)Typus. Aber auch diese weitverbreitete Kalkbank ist im flachen Wasser entstanden, denn die am Boden befestigte Alge *Coelosphaeridium kohtlense* Bekker konnte nur in einer Tiefe wohnen, wo noch Tageslicht genügend vorhanden war.

Vor Besprechung der Petrefakte muss noch einiges über die Gliederung der Kukruse-Stufe gesagt werden. Es wird nämlich weiter die von H. Bekker vorgeschlagene Gliederung[2]) angewendet, welche die einzelnen Schichten zutreffend in natürliche Zonen vereinigt und folgendermassen zusammengefasst werden kann: Liegendes: C_1b (Echinosphaeritenkalk); Kukruse-Stufe (C_2): Zone der Bryozoen (Schicht I bis VII); *Coelosphaeridium*-Zone (Schicht VIII); Brachiopoden-Zone (IX bis XVI); *Mesograptus- Climacograptus*-Zone.

Alle abgebildeten Petrefakte, ausser *Lichas hübneri*, welcher von Mag. Heinrichson gefunden wurde, und ausser dem grewingkschen Originalexemplar des *Hoplocrinus dipentas*, sind vom Autor gefunden und dem Geologischen Museum der Universität Tartu übergeben worden, wo sie sich auch eben befinden.

4.

Trilobita.

Gen. *Acidaspis*.

Acidaspis kuckersiana Fr. Schmidt. — Taf. I, Fig. 1.

1885. Fr. Schmidt, Revision der ostb. Trilobiten, II etc., pag. 4. Taf. I, Fig. 2—3.

Über diese seltene Art ist wenig neues zu sagen. Neben zwei unvollständigen Kopfschildern liegt mir ein Pygidium vor, das aber schlecht erhalten ist. Die Oberfläche ist grob gekörnt, der Rand mit 10 Stacheln versehen und die Rhachis besteht nur

1) Lindenbein, Genève 1921. Aber auch die bituminösen Kalksteine enthalten dieselbe Fauna in gleicher Anhäufung, nur die Algen kommen zerstreuter vor. Es ist deshalb möglich, dass der Brandschiefer und die Kalkbänke, im Gegensatz zur Oszillationshypotese Lindenbeins, Gäberts (Braunkohle 1921) u. a., beide in gleicher Tiefe entstanden.

2) H. Bekker, Stratigraphical and Paleontological Supplements on the Kukruse-Stage of the Ordovician Rocks of Eesti. Tartu, 1924.

aus einem wulstartigen Glied. Die Wülste des Hauptstachelpaares sind halbkugelig und stark entwickelt. Breite: 9 mm; Länge ohne Stachel: 3,5 mm. Fundort: Brandschiefer aus Kohtla. — Zone unbekannt (wahrscheinlich die Bryozoen-Zone).

Gen. *Asaphus*.

Asaphus fennicus Wiman.

1908. C Wiman, Studien über das Nordbaltische Silurgebiet. Upsala, pag. 111. Taf. VI, Fig. 14.

Auf das Vorkommen des *Asaphus fennicus* Wiman im Brandschiefer hat mich Herr Prof. H. Bekker aufmerksam gemacht. Er hat mir ein von ihm gefundenes Exemplar gezeigt, welches fast vollständig der Beschreibung Wiman's entspricht. Als einziger Unterschied ist der mehr abgerundete Umriss des Pygidiums dieses Exemplares zu nennen. Vereinzelte Pygidien, freie Wangen und andere Fragmente sind im Brandschiefer nicht selten, doch wegen ihrer Kleinheit sind sie bis jetzt den Beobachtungen entgangen.

Asaphus robergii Wiman. — Taf. I, Fig. 2.

1908. C. Wiman, Studien über das Nordbaltische Silurgebiet, II. Upsala, pag. 110. Taf. V, Fig. 3 und 4.

Ich habe von dieser Art nur einige freie Wangen gefunden, die aber wegen der charakteristisch gestielten Augen und des Laufes der Gesichtsnaht gut mit dem *Asaphus robergii* Wiman übereinstimmen.

Fundort: Kohtla, Brachiopoden-Zone. Abbildungen: Taf. I, Abb. 2 stellt eine verhältnismässig guterhaltene freie Wange dar.

Zusammen mit *Asaphus fennicus* Wiman rücken diese Funde den älteren Chasmopskalk des Nordbaltischen Silurgebiets und die Kukruse-Stufe einander näher, wie dies im Eingang der vorliegenden Schrift erläutert wurde.

Basilicus kuckersianus Fr. Schmidt. — Taf. I, Fig. 3.

1904. Rev. der ostb. Trilob. etc., V, 3, pag. 23. Taf. IV, Fig. 1—7.

Auf Taf. I Fig. 3 ist ein Hypostoma abgebildet, das aus Tallinn stammt. — Von auswärtigen Funden ist bemerkenswert das schon besprochene, von Wiman im nordbaltischen Geschiebe gefundene Pygidium.

Gen. *Cheirurus*.

Cheirurus macrophthalmus ? Kutorga. — Taf. I, Fig. 4.

1881. Fr. Schmidt, Revision I, p. 143. Taf. VII, Fig. 3—5; Taf. XVI, Fig. 4.

Nach Fr. Schmidt gehört diese Art dem Echinosphaeritenkalk an, doch das abgebildete Hypostoma, mit der Abbildung (Taf. VII Fig. 1c, 2) von Schmidt gut stimmend, bestätigt das Vorkommen der Art in der C_2-Stufe. Von H. Bekker[1]) ist ein Pygidium, gleichfalls aus dem Brandschiefer von Kohtla, beschrieben worden.

Fundort: Kohtla, Brachiopoden-Zone.

Cyrtometopus plautini Fr. Schmidt. — Taf. I, Fig. 5—8.

1881. Fr. Schmidt, Rev. der ostb. Trilob. etc., p. 159. Taf. XII, Fig. 24a, b, c; Taf. XVI, Fig. 15.

Fr. Schmidt besass von dieser Art nur zwei Exemplare, die beide aus Tallinn stammen. Im Brandschiefer von Kohtla kommt nicht selten eine abweichende Form des *C. plautini* vor, die als besondere Variation bezeichnet werden kann. Den Originalen von Fr. Schmidt fehlen nämlich die Wangendorne; bei der Variation aus Kohtla dagegen sind die Wangenecken in kleine Spitzen ausgezogen (Taf. I, Abb. 8, 14b) und der Frontallobus ist stärker angeschwollen: er ragt sogar etwas über den Vorderrand hervor.

Das Hypostoma (Taf. I, Fig. 5, 6a) reichte mit dem Hinterrand bis zum zweiten Lobus der Glabella; die Oberfläche ist dicht gekörnt; der Mittelkörper oval, vom Randsaum scharf abgegrenzt.

Das Pygidium ist sehr charakteristisch. Drei bogenförmige Rhachisglieder sind durch tiefe und breite Furchen getrennt; die Pleuren sind abgeplattet und mit einer Längsfurche versehen. Die Oberfläche ist fein und spitz gekörnt. Die Länge des Pygidiums beträgt $^2/_3$ der Breite.

Fundort: Kohtla, C_2, in allen Zonen vorhanden.

Gen. *Cybele* Lovén.

Cybele rex Nieszk. — Taf. I, Fig. 9.

1881. Fr. Schmidt, Revision etc., I, p. 209. Taf. XIII, Fig. 21—23 Taf. XIV, Fig. 3—4; Taf. XV, Fig. 8—9.

1) H. Bekker, The Kuckers Stage etc. Taf. IX, Fig. 12. Tartu, 1921.

Früher sind nur die Kopf- und Schwanzschilder bekannt gewesen. Das Fehlen des Thorax machte Fr. Schmidt bei der Trennung dieser Art von *Cybele grewingki* einige Schwierigkeiten. Es sind hier die gewöhnlichen Pleurenfortsätze des 6-ten Gliedes vorhanden. Aber auch die folgenden Glieder sind mit ziemlich langen „Schwertern" versehen, bei *C. grewingki* dagegen sind diese nur zugespitzt. Folglich ist die Trennung der Arten auch in dieser Hinsicht berechtigt, aber auch die von Fr. Schmidt ausgesprochene Verwandtschaft der beiden muss immer als Tatsache gelten.

Die Thoraxglieder sind in der Mitte mit einem flachen Tuberkel versehen.

Fundort: Tallinn, beim südlichen Leuchtturm, aus den mittleren Schichten der C_2-Stufe.

Cybele xiphere sp. nov. — Taf. I, Fig. 10, 11.

Von dieser seltenen Art habe ich ausser dem abgebildeten Exemplar nur noch ein Mittelschild des Kopfes gefunden. Beide Stücke stammen aus Kohtla und, nach dem Gestein zu urteilen, aus der Brachiopodenzone.

Der Kopf ist flach gewölbt, halbmondförmig, mit abgerundeten Ecken der festen Wangen. Die Dorsalfurchen mit den einmündenden Querfurchen sind tief eingeschnitten, so dass die Loben sich stark über die Furchen wölben, weshalb die letzteren etwas ausgehöhlt erscheinen. Die erste Furche besitzt eine nach vorn gerichtete Verzweigung, deshalb sind im ganzen 4, nicht aber, wie gewöhnlich, 3 Furchen vorhanden.

Die Furchen sind kurz, sehr tief und breit; die Loben sind 3 mal breiter als die Furchen. Der Vorderrand der Glabella ist zweieckig und zweimal breiter als die Mitte derselben. Die Wangen sind wulstig emporgehoben und tragen die dünnen aber kurzen stielartigen Augenhöcker. Die Augen sind sehr nach hinten gerückt und befinden sich gegenüber dem letzten Seitenfurchenpaar. Der Nackenring ist gewölbt und von der Glabella tief getrennt. Die Oberfläche der Glabella ist gekörnt und mit zerstreuten Tuberkeln versehen, die aber beim abgebildeten Trilobiten abgenutzt sind. Die freien Wangen sind punktiert.

Der Thorax war wahrscheinlich elfgliedrig, mit langen Fortsätzen am 6-ten Pleurenpaar. Die weiteren Pleuren nur zugespitzt, die vorderen abgerundet. Die Oberfläche ist ähnlich wie bei der Glabella ziemlich fein gekörnt.

Ein ähnlicher Kopf ist bei Barrande[1]) unter dem Namen *C. bellatula* abgebildet, und zwar mit Verzweigung der ersten Furche. Die Zeichnung ist nach Volborth ausgeführt, doch Fr. Schmidt, der die Volborthschen Sammlungen beschrieb, erwähnt nichts von einer solchen Glabella. Es ist aber dennoch möglich, dass die *Cybele xiphere* schon von Volborth gefunden und als *Cybele* (Zethus) *bellatula* beschrieben worden ist.

Fundort: Kohtla.

Dimensionen: Breite des Kopfes: 16,5 mm.; Länge — 8,5 mm.; Grösste Breite der Glabella: 7 mm.; kleinste — 4 mm.

Gen. *Lichas*.

Lichas inexspectatus Fr. Schmidt. — Taf. I, Fig. 13, 14.

1907. Fr, Schmidt, Revision usw., VI (Allgemeine Übersicht), pag. 40. Taf. II, Fig. 12, 12a.

Die Art ist nur auf Grund einer freien Wange mit dem Auge beschrieben worden.

In der Abb. 14 der Taf. I finden wir unter *a* eine solche Wange, die vollständig der Beschreibung und der Abbildung bei Fr. Schmidt entspricht. Nur ist der grössere Teil des Augenstieles abgebrochen.

Das Hypostoma (*b*) hat das Aussehen des Hypostoma eines *Metopias*. Es ist 24 mm breit und 13,5 mm lang; an den Seitenlappen sind scharfe reliefartige Terrassenlinien zu beobachten. Im Sinus des Hypostoma finden sich 10 hakenartig gegen die Mundöffnung gerichtete kleine Dorne, die vergrössert ($\times 2^1/_2$) in der Fig. 13 zu sehen sind. Der Mittelkörper ist grob punktiert.

Das Pygidium (*a*) ist 30,5 mm lang und 44 mm breit. Die Oberfläche ist mit nach hinten gerichteten Tuberkeln bedeckt, die dem ganzen Pygidium ein sehr charakteristisches Gepräge geben.

Der Hinterrand ist fünfeckig, was besonders gut in der

1) Barrande, Système Silurien. 1ère Partie, Vol. I, Planches. Pl. 3, Fig 1. — *Zethus bellatulus.*

Fig. 1, Taf. II zum Vorschein kommt. Es ist die Innenseite eines anderen Pygidiums, welches wahrscheinlich auch hierzu gehört.

Das ganze Stück stammt aus Kohtla, wahrscheinlich aus den oberen Schichten der Bryozoenzone.

Subg. *Conolichas.*

Lichas triconicus Dames. — Taf. I, Fig. 12.

1881. Fr. Schmidt, Rev. etc., II, pag. 87. Taf. V, Fig. 1—3.
„ „ „ „ VI (Übersicht), p. 40. Taf. II, Fig. 10, 11.

Von dieser Art, die in der Stufe C_3 (Idavere-Stufe) zuhause ist, habe ich einige Schwanzschilder in den obersten Schichten der Kukruse-Stufe bei Tallinn gefunden. Taf. I, Fig. 12.

Subg. *Metopias.*

Lichas kuckersianus Fr. Schmidt. — Taf. II, Fig. 2.

1885. Fr. Schmidt, Rev. II, pag. 67. Taf. III, Fig. 1—5.
1907. „ „ VI (Übersicht). Taf. II, Fig. 8.

Die Fig. 2 der Taf. II stellt einen Kopf dar, der gut mit der Abb. in der „Übersicht" und mit der Beschreibung von Fr. Schmidt übereinstimmt.

Diese Art muss scharf von *Lichas hübneri* getrennt werden, welcher weiter eingehender beschrieben wird. Die Oberfläche des *L. hübneri* ist mit eingedrückten Punkten versehen, die des *L. kuckersianus* aber mit abgerundeten Körnern. „Das Pahlen'sche" Exemplar, welches „nur die genannten Tuberkel zeigt" („Übersicht" s. 37, *Lichas hübneri*, vorletzte Zeile), gehört wahrscheinlich zum *L. kuckersianus*, ganz gewiss aber nicht zum *L. hübneri*, im Gegensatz zur Behauptung Fr. Schmidt's.

Abbildungen: Taf. II, Fig. 2 ein Kopf aus Tallinn (C_2). — Daneben, Fig. 3 — *Lichas hübneri* Eichw.

Vorkommen: C_2, bei Tallinn und Kohtla.

Lichas wimani sp. nov. — Taf. II, Fig. 4—6.

Diese Art gehört vielleicht nicht mehr zur Untergattung *Metopias*. Doch weil ein Verbindungsglied, nämlich *Lichas hübneri*, vorhanden ist, der gewisse Ähnlichkeit mit unserer Art aufweist, und weil es noch nicht möglich ist, die Gruppe näher zu

bestimmen, so wird dieser Trilobit vorläufig bei *Metopias* untergebracht.

Es sind im ganzen drei Mittelschilder des Kopfes und ein Hypostoma vorhanden, die alle aus Kohtla stammen.

Die auf Taf. II, Fig. 4 abgebildete Glabella ist 8,3 mm lang und 11,4 mm breit. Die Schale ist sehr dünn und zart, glänzend-glatt und mit zahlreichen feinen punktartigen Eindrücken versehen. Die Vorderfurchen divergieren fast bis zur Nackenfurche; doch dicht vor dem hinteren Ende derselben münden sie schwach konvergierend in diese Furche. Dieser Teil der Vorderfurchen ist im Steinkern ziemlich verschwommen und kann als Verbindungsfurche aufgefasst werden; die Hauptzweige dagegen sind scharf und tief. An der Übergangsstelle beider Zweige sind zwei kleine seitliche Grübchen vorhanden. Das ganze Stück ist rundgewölbt und etwas in die Breite gestreckt. Die hinteren Seitenloben sind gleichseitige Dreiecke, mit dem stumpfen Winkel in die Dorsalfurchen gerichtet. Die Dorsalfurchen schneiden deutlich den Nackenring. Die Einbuchtung der Vorder- und Dorsalfurchen in die Nackenfurche bildet ein kleines viereckiges vertieftes Feld. — Beim kleineren Exemplar (Taf. II, Fig. 5) ist gegen die Mitte der Vorderfurchen auf den Seitenloben je eine deutliche Anschwellung zu sehen; gegen diese Anschwellungen hin sind die Vorderfurchen etwas nach aussen geknickt. Dieselbe Erscheinung, aber mehr verschwommen, ist auch beim grösseren Kopf (Fig. 4) zu beobachten. Der Abstand der Vorderfurchen beim Vorderrande beträgt die Hälfte, beim Nackenring ein Drittel der ganzen Breite des Mittelschildes.

Das Hypostoma ist fast zweimal so breit als lang; der Mittelkörper ist, wie die Glabella, punktiert, die Seitenlappen tragen Terrassenlinien. Die Einbuchtung ist schwach.

Die punktierte Oberfläche nähert unsere Art dem *L. hübneri*, bei dem wir ebenfalls eine, wenn auch schwächere, Verbindungsfurche von den Vorderfurchen zur Nackenfurche hin finden.

Vorkommen: Kohtla, C_2.

Um die Beziehungen des *Lichas wimani* zur *Metopias*-Gruppe zu erläutern, muss hier einiges über *Lichas hübneri* mitgeteilt werden.

Lichas hübneri Eichw. — Taf. II, Fig. 3.

1885. Fr. Schmidt, Revision usw., II, pag. 65. Taf. I, Fig. 13, 14.
1907. „ „ „ VI, pag. 37. Taf. II, Fig. 6, 7.

Das auf der Taf. II mit 3 bezeichnete Stück gehört Herrn Mag. Heinrichson, der es im Echinosphaeritenkalk der Paldiski- (Baltischport-) Halbinsel gefunden hat. Für die Erlaubnis dieses Exemplar abzubilden bin ich Herrn Heinrichson zum grössten Dank verpflichtet.

Die Vorderfurchen enden beim abgebildeten Exemplar nicht vollständig blind, sondern setzen sich schwach ausgeprägt mittels einer Verbindungsfurche bis zur Nackenfurche fort, ähnlich wie bei *Lichas wimani*, und vor der Einmündung in die Nackenfurche zeigen sie noch eine punktartige Vertiefung. Die Oberfläche ist auch punktiert, doch am Vorderrande sind die Eindrücke grösser und flach und können als „negative" flache Tuberkeln bezeichnet werden. Die Schale ist dünn, aber bei unserem Stück gut erhalten, und besteht aus einer Schicht, nicht aber aus mehreren Schichten verschiedener Beschaffenheit. Es sind auch keine Tuberkeln, keine Erhabenheiten auf der Oberfläche vorhanden; doch wenn am Vorderrande die zwischen den Eindrücken liegenden Schalenteile zum Teil zerstört werden und mehrere von diesen eingedrückten Punkten sich vereinigen, können die „flachen Tuberkeln", von denen Fr. Schmidt geschrieben, durch die stehengebliebenen Teile gebildet werden. Eichwald hatte vollständig Recht, als er nur von Eindrücken redete. Die Glabella ist flacher als bei *Lichas wimani*, ragt stärker nach vorne, und auch der Nackenring ist flacher und breiter.

Es sind ganz bestimmte spezifische Unterschiede beider Arten genannt worden, und es scheint, dass diese Trilobiten nicht bequem in der Untergattung *Metopias* untergebracht werden können, sondern eine Abzweigung für sich bilden. Ein vollständigeres Material wird diese Frage vielleicht lösen.

Vorkommen: Nach Fr. Schmidt im Echinosphaeritenkalk C_1b bei Tallinn, und von Herrn Mag. Heinrichson in denselben Schichten bei Paldiski gefunden.

Gen. *Cyphaspis.*

Cyphaspis planifrons Eichw. — Taf. II, Fig. 7, 8.

Fr. Schmidt. Rev. IV, p. 58. Taf. IV, Fig. 40—43.

Abgebildet sind ein Mittelschild des Kopfes und eine freie Wange, die einige Unterschiede von den Abbildungen bei Fr. Schmidt zeigen. Die Glabella ist, gleichwie der ganze Kopf, etwas

stärker gewölbt; die Oberfläche ist mit rundlichen Körnern besetzt; die festen Wangen sind aufgeschwollen, so dass die niedrigen Augenhöcker etwas über die Glabella ragen; der Nackenring ist sehr stark gewölbt und trägt drei etwas nach hinten geneigte Dorne, von denen der mittlere die anderen an Grösse überragt. Die Ecke der freien Wange ist in eine gefurchte Spitze ausgezogen, und die Oberfläche ist stärker als die Glabella gekörnt. Die unvollständige Übereinstimmung mit der Beschreibung von Fr. Schmidt ist durch die weniger gute Erhaltung seiner Exemplare verursacht worden.

Fundort: Kohtla, C_2.

Gen. *Phacops.*

Pterygometopus kuckersiana Fr. Schmidt. — Taf. II, Fig. 9.

1881. Fr. Schmidt, Revision etc., I, pag. 90. Taf. V, Fig. 11—13; Taf. XI, Fig. 7; Taf. XII, Fig. 16—18.

Von Fr. Schmidt ist auch das Pygidium dieser Art beschrieben worden. Aber die Abbildung (Taf. V, 13) scheint nicht ganz gelungen. Das hier abgebildete Schwanzschild (Taf. II, Fig. 9) besitzt 12 Glieder und ist wegen seiner länglichen Form von den häufigeren kurzen Pygidien des *P. exilis* und *Chasmops odini* gut zu unterscheiden.

Fundort: Kohtla, C_2.

Gen. *Remopleurides.*

Remopleurides nanus Leucht. ***var. elongata*** Fr. Schmidt.

1894. Fr. Schmidt, Revision etc., IV, p. 89. Taf. VI, Fig. 36.

Die Fig. 11 auf Taf. II stellt ein winziges, das einzige bekannte Pygidium dieser Art dar. Charakteristisch ist die Furche, die den Vorderrand schneidet und in der Mitte ein Grübchen bildet. Von da an ziehen sich diagonal nach hinten einige grobe Terrassenlinien. Im ganzen aber hat das Pygidium viel Ähnlichkeit mit dem *Lichas quadrispinus* Angelin[1]), in dem Linnarsson[2]) einen *Remopleurides* erkannte.

Die Abb. 17 der Taf. II stellt einen Teil des Rumpfes dar. Der lange Dorn, die zugespitzten Pleuren und der ganze Habitus

1) 1854. Palaeont. Scandinavica, p. 84, tab. XL, fig. 20.

2) K. Vet.-Ak. Handlingar 1869 p. 68, Taf. I, Fig. 23, 25.

weisen auf eine nahe Verwandtschaft mit dem *R. dorsospinifer* Portl.[1]) hin.

Bei unserem Stück sind wie beim *R. latus* Olin[2]) die Hinterränder der Pleuren mit Zacken besetzt, und es lassen sich einige grobe Terrassenlinien unterscheiden. Im Gegensatz zum *latus* sind die Pleuren sehr kurz ($^1/_4$ bis $^1/_3$ eines Rhachisgliedes je nach der Entfernung vom Kopf) und der Dorn ist stärker entwickelt. — Ausserdem unterscheidet sich unsere Art auch wegen ihrer meist glatten Glabella von den schwedischen, die gewöhnlich Terrassenlinien aufweisen.

Fundort: Kohtla, C_2.

Crinoidea.

Gen. *Hoplocrinus* Grewingk.

1867. H. Grewingk, Über *Hoplocrinus dipentas* und *Baerocrinus ungern.* Dorpat. 1874. Fr. Schmidt, Miscellanea II (*Hybocrinus dipentas*).

Von diesen Krinoiden ist ein reichliches Material vorhanden, das ich hauptsächlich in der Umgebung von Tallinn (Lasnamägi, beim südl. Leuchtturm) erbeutete. Es sind darunter zwei Arten zu unterscheiden, *Hoplocrinus dipentas* (Leucht.) und eine andere, die ich *Hoplocrinus grewingki* nenne.

Hoplocrinus grewingki sp. nov. — Taf. II, Fig. 14, 15.

Der Kelch ist gross, konisch-konvex, und die Anordnung der Tafeln ist gleich der des *H. dipentas.* Die Oberfläche der Tafeln ist grobgekörnt (Taf. II, Fig. 15); bei den R. sind die Körner parallel den Seitenrändern und dem Unterrande, bei den Basalia aber parallel dem Oberrande angeordnet.

Bis zum Seitenrand der Basalia reichen diese Körner nicht, und es bleibt ein freier Saum übrig, so dass je zwei von den Tafeln an der Berührungsstelle zusammen eine Rinne bilden. Diese Eigentümlicheit fehlt beim *H. dipentas* vollständig. Die Armglieder sind bei *H. grewingki* schmäler und länger.

Abbildungen: *Hoplocrinus dipentas.* Fig. 12. Ein ganzes Exemplar aus Tallinn. — 13. Originalexemplar von Grewingk. —

1) K. Vet.-Ak. Handlingar 1869 p. 68, Taf. I, Fig. 23, 25.

2) E. Olin. Om de Chasmopskalken etc. Lund 1906. p. 55, Taf. II, Fig. 8—9.

15. Gekörnte Tafeln des *H. grewingki*. — 14. Ein ganzes Exemplar mit den Rinnen zwischen den Basalia und drei Armglieder.

Alle abgebildeten Exemplare stammen aus Tallinn.

Gen. *Hybocrinus* Billings.

Die Fig. 16 in der Tafel II stellt einen Kelch dar, der einem wirklichen *Hybocrinus* angehört: doch wegen der schlechten Erhaltung bezeichne ich ihn vorläufig als *Hybocrinus sp.*

Fundort: Kohtla.

Cystoidea. — Taf. II, Fig. 18, 19.

Die Abb. 19 stellt ein ganzes Exemplar von *Chirocrinus granulatus* Jaekel dar. — Fig. 18 ist ein schönerhaltener Kelch von *Cystoblastus Kokeni* Jaekel.

Beide stammen aus den unteren Schichten der C_2-Stufe beim Obersee (Umgebung von Tallinn).

Erläuterung der Tafeln.

Tafel I.

1. *Acidaspis kuckersiana* Fr. Schmidt. Pygidium mit abgebrochenen Stacheln. × 2. Kohtla, bituminöser Kalkstein aus der Brachiopodenzone.

2. *Asaphus robergii* Wiman. Wangenschild mit erhaltenem Auge. Kohtla, Brachiopoden-Zone. Nat. Grösse.

3. *Basilicus kuckersianus* Fr. Schmidt. Hypostoma aus Tallinn. Nat. Grösse.

4. *Cheirurus macrophthalmus* Kutorga. Hypostoma aus Kohtla. Nat. Gr.

5, 6, 7, 8. *Cyrtometopus plautini* Fr. Schmidt. 5. Hypostoma von aussen. 6. Hypostoma von innen. 7. Pygidium. Alle drei zweimal vergrössert. 8. Ein Kopf mit Hypostoma. Die Wange in eine Spitze ausgezogen. Nat. Grösse. — Fundort: Kohtla, Brandschiefer.

6. *Cybele rex* Nieszk. mit auspräparierten „Schwertern". C_2, Tallinn. Nat. Grösse.

10, 11. *Cybele xiphere* sp. n. Ansicht von der Seite (10); dasselbe von oben (11). Nat. Grösse. Kohtla.

12. *Lichas triconicus* Dames. — Pygidium aus den obersten C_2-Schichten aus Tallinn. Nat. Grösse.

13. *Lichas inexspectatus* Fr. Schmidt. Sinus des Hypostoms, mit den Häkchen. × 2. — Brandschiefer, Kohtla.

14. Eine Brandschieferplatte aus Kohtla.

a, b, c, d. — *Lichas inexspectatus* Fr. Schmidt. — *a.* Freie Wange, mit abgebrochenem Auge. *b.* Hypostoma. Der Sinus desselben in der Fig. 13 ist in doppelter Grösse dargestellt. *c.* Pygidium. *d—d.* Zwei Pleurenfragmente. *e. Cyrtometopus plautini* Fr. Schmidt. — Ein Kopf. Dieselbe Variation, wie die Fig. 8.

Bemerkung zur Fig. 11. Rechts unten, neben der Nummer ist die innere Seite eines ganzen *Ampyx rostratus* Sars und ein Kopf desselben zu sehen.

Tafel II.

1. *Lichas inexspectatus* Fr. Schmidt. Die innere Seite des Pygidiums mit dem Umschlag und dem eckigen Hinterrand. Kohtla. Nat. Grösse.

2. *Lichas kuckersianus* Fr. Schmidt. Kopf aus Tallinn.

3. *Lichas hübneri* Eichw. Mittelschild des Kopfes, von Herrn Heinrichson bei Baltischport im Echinosphaeritenkalk gefunden. Die (rechte) Furche endet nicht blind, sondern setzt sich undeutlich bis zum Nackenring fort. Nat. Grösse.

4, 5, 6. *Lichas Wimani* sp. nov. 4 und 5. Zwei Glabellen aus Kohtla. Doppelte Grösse. 6. Hypostoma. Dopp. Grösse.

7, 8. *Cyphaspis planifrons* Eichw. 7. Freie Wange mit erhaltener Ornamentation. 8. Ein Mittelschild des Kopfes. Der Dorn auf dem Nackenring nur undeutlich zu sehen. — Beide zweimal vergrössert.

9. *Pterygometopus kuckersiana* Fr. Schmidt. Ein Pygidium aus Kohtla.

10. *Trilobites* sp. Eine Glabella × 2.

11, 17. *Remopleurides nanus* Leucht. *var. elongata* Fr. Schmidt. Ein Pygidium. × 2. Kohtla. 17. Teil des Rumpfes × 2,4. Kohtla, C_2.

12, 13. *Hoplocrinus dipentas* Leucht. 12. Ein Kelch mit erhaltenen Armen. Tallinn, untere Hälfte der C_2-Stufe. 13. Originalexemplar Grewingk's. Museum Tartu. Alle in nat. Grösse.

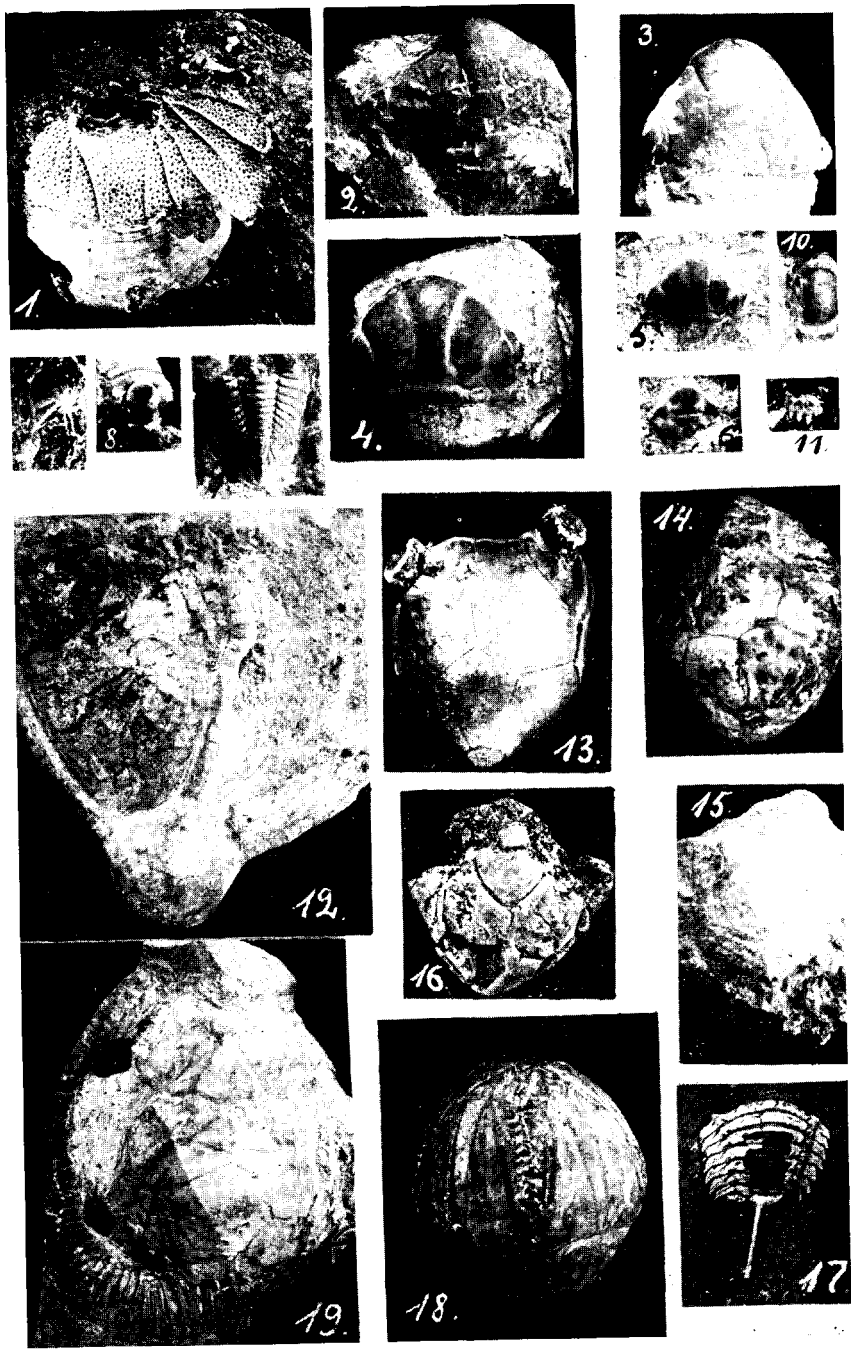
14, 15. *Hoplocrinus grewingki* sp. n. 14. Ein ganzes Exemplar aus Tallinn. Die Oberfläche schlecht erhalten. 15. Eine gekörnte Rad.-Tafel, Tallinn. Nat. Grösse.

16. *Hybocrinus sp.* Ein Kelch aus Kohtla. Nat. Grösse.

18. *Cystoblastus kokeni* Jaekel. Nat. Grösse. Tallinn.

19. *Chirocrinus granulatus* Jaekel. Nat. Grösse. Tallinn.


3.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
4.
13.
14.
a.
b.
c.
d.
e.


1.
2.
3.
4.
5.
6.
8.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.