

TRILOBITEN AUS ESTLAND

VON

A. ÖPIK

MIT 26 TAFELN UND 42 ABBILDUNGEN IM TEXT

TARTU 1937

Verzeichnis der Abbildungen im Text.

Abb. 1.	<i>Pharostoma nieszkowskii</i> , ein Pygidium	S. 22
2.	<i>Pharostoma nieszkowskii</i> Fr. Schmidt, Schema zum Kranidium Taf. XVI, Fig. 1	S. 23
3.	<i>Pharostoma nieszkowskii</i> Fr. Schmidt, aus dem Kukersit (C ₂) von Vanamöisa	S. 24
4.	<i>Proetus bucculatus</i> n. sp.	S. 26
5.	<i>Otarion planifrons</i> (Eichw.), ein grosses Kranidium	S. 28
6.	<i>Panarchaeogonus parvus</i> n. gen., n. sp., das Schema zum Kopf Taf. I, Fig. 3	S. 35
7.	<i>Panarchaeogonus parvus</i> , zwei Kranidien	S. 38
8.	<i>Panarchaeogonus atavus</i>	S. 39
9.	<i>Theamataspis illaenoides</i> , Rekonstruktion des Kranidiums . .	S. 40
10.	<i>Ceratocephala (Acidaspis) viruana</i> n. sp., Schema zum Kopf Taf. V, Fig. 1	S. 44
11.	Der untersuchte Kopf von <i>Acidaspis brighti</i>	S. 45
12.	<i>Acidaspis brighti</i>	S. 46
13.	<i>Lichas (Lichas) verrucosus</i> Eichwald, Kranidium	S. 50
14.	<i>Platylichas margaritifer</i> , Kranidium, Schema zu Taf. XXII, Fig. 3—4	S. 56
15.	<i>Platylichas st. mathiae</i> (Fr. Schmidt), Schema zu Taf. XXII, Fig. 2	S. 57
16.	<i>Platylichas vultuosus</i> n. sp., Schema zum Kranidium Taf. XXVI, Fig. 1	S. 61
17.	<i>Platylichas vultuosus</i> n. sp., Schema zum Kranidium Taf. XXIII, Fig. 6—7	S. 62
18.	<i>Trochurus (Hemiarges) wesenbergensis</i> Fr. Schmidt	S. 63
19.	<i>Choneilobarges memorans</i> n. sp.	S. 67
20.	<i>Choneilobarges memorans</i> , Schema zum Pygidium	S. 68
21.	<i>Trochurus mastocephala</i> n. sp.	S. 71
22.	<i>Trochurus mastocephala</i> n. sp., Schema zum Pygidium	S. 72
23.	<i>Chasmops odini</i> , das Fragment eines Pygidiums und ein ganzes Pygidium	S. 79
24.	<i>Chasmops odini</i> , ein Kopf	S. 81
25.	<i>Chasmops odini</i> , ein Kopf- und Thoraxfragment	S. 83
26.	<i>Krattaspis viridatus</i> n. gen., n. sp.	S. 103
27.	Innenfläche eines Pygidiums von <i>Reraspis plautini</i>	S. 107
28.	<i>Reraspis plautini</i> (Fr. Schmidt), das Schema zum Pygidium, Textabb. 27	S. 108

Abb. 29.	<i>Reraspis plautini</i> , die linke Seite des Kopfes	S. 109
30.	Innenseite eines Kranidiums von <i>Reraspis plautini</i>	S. 110
31.	Schema zum verzerzten Pygidium von <i>Nieszkowskia capitalis</i>	S. 112
32.	<i>Pliomera fisheri</i> (Eichwald)	S. 117
33.	Innenseite eines Kopfes von <i>Encrinurus seebachi</i>	S. 119
34.	<i>Cybele bellatula</i> (Dalman), ein Kranidium	S. 120
35.	<i>Cybele (Atractopyge) errans</i> n. sp.	S. 122
36.	<i>Cybele grewingki</i> Fr. Schmidt	S. 124
37.	Oben: <i>Newadia weeksi</i> ; unten — <i>Olenellus fremonti</i>	S. 128
38.	Kopf einer <i>Holmia</i>	S. 129
39.	<i>Pacdeumias transitans</i> Walcott	S. 130
40.	<i>Holmia kjerulfi</i> (Linnarsson)	S. 133
41.	Oberfläche eines Panzers von <i>Ceraurus aculeatus</i>	S. 155
42.	<i>Pterygometopus exilis</i>	S. 163

Trilobiten aus Estland.

Als ergänzende, den Inhalt angegebende Überschrift möge die folgende gelten: „Beschreibung altbekannter und neuer Trilobiten aus dem Ordovizium und Silur Estlands, nebst besonderer Berücksichtigung der Extremitätenträger, der Segmenta-
tion des Trilobitenkopfes und der Systematik der Lichidae und Cheiruridae“.

Zusammenfassung.

Es werden in dieser Arbeit die folgenden Trilobiten beschrieben:

<i>Remopleurides nanus elongatus</i> Fr. Schmidt	C ₂ —C ₃
* <i>Remopleurides psammius</i> n. sp.	C ₃ α
* <i>Remopleurides</i> sp. aff. <i>dalecarlicus</i>	E
<i>Pharostoma nieszkowskii</i> Fr. Schmidt	C ₂
<i>Proetus</i> (<i>Prionopeltis</i> ?) <i>zalesskyi</i> A. Ö.	C ₂
* <i>Proetus bucculatus</i> n. sp.	C ₂
<i>Otarion planifrons</i> (Eichwald).	C ₂
* <i>Otarion</i> sp. a	C ₂
<i>Törnquistia</i> ? <i>minuta</i> (Nieszkowski)	C ₂
* <i>Dimeropyge minuta</i> n. gen., n. sp.	C ₂
* <i>Panarchaeogonus parvus</i> n. gen., n. sp.	C ₂
* <i>Panarchaeogonus atavus</i> n. sp.	C ₂
* <i>Brachymetopus</i> ? sp. a	C ₂
* <i>Illaeus</i> ? n. sp.	C ₂
* <i>Theamataspis illaeoides</i> n. sp.	C ₂
<i>Scutellum estonicum</i> (Fr. Schmidt)	H
<i>Basilicus lutsi</i> A. Ö.	C ₂
* <i>Ceratocephala</i> (<i>Acidaspis</i>) <i>viruana</i> n. sp.	E
<i>Ceratocephala kukersiana</i> (Fr. Schmidt)	C ₂
<i>Lichas</i> (<i>Metopolichas</i>) <i>hübneri</i> Eichw.	C ₁

* <i>Lichas (Metopolichas) pakrianus</i> n. sp.	B _{III} β
<i>Lichas (Metopolichas) wimani</i> A. Ö.	C ₂
<i>Lichas (Lichas) verrucosus</i> Eichw.	B _{III} β
* <i>Lichas (Lichas) squamulosus</i> n. sp.	C ₂
* <i>Hoploichas (Conolichas) monticulosus</i> n. sp.	D ₁
<i>Amphilichas hexadactylus</i> (Nieszkowski).	D ₁ (C ₂ ?)
* <i>Amphilichas</i> aff. <i>hexadactylus</i>	C ₂
<i>Platylichas margaritifer</i> (Nieszk.)	F ₂
<i>Platylichas St.-Mathiae</i> (F. Schmidt)	D ₁
* <i>Platylichas fossulatus</i> n. sp.	D ₁
* <i>Platylichas vultuosus</i> n. sp.	F ₂
<i>Hemiarges wesenbergensis</i> (Fr. Schmidt)	E
* <i>Hemiarges (Honeilobarges) memorans</i> n. sp.	F ₂
* <i>Trochurus mastocephala</i> n. sp.	F ₂
<i>Pterygometopus exilis</i> (Eichwald)	C ₂
<i>Chasmops odini</i> Eichwald	C ₂
* <i>Chasmops tallinnensis</i> n. sp.	C ₂
<i>Chasmops eichwaldi</i> Fr. Schmidt	F ₁
* <i>Chasmops musei</i> n. sp.	F ₁ (?)
<i>Chasmops wenjukowi</i> Fr. Schmidt	D ₁
* <i>Ceraurus aculeatus</i> Eichwald	C ₂ —C ₃
<i>Reraspis plautini</i> (Fr. Schmidt)	C ₂
<i>Reraspis rosenhali</i> (Fr. Schmidt).	D ₂
* <i>Reraspis sexermis</i> n. sp.	E
<i>Nieszkowskia capitalis</i> A. Ö.	C ₂
<i>Hemisphaerocoryphe pseudohemicranium</i> (Nieszkowski)	D ₁
* <i>Sphaerocoryphe atlantiades</i> n. sp.	E
* <i>Krattaspis viridatus</i> n. gen. n. sp.	B _I β
<i>Pliomera fisheri</i> (Eichwald).	B _{III}
<i>Encrinurus seebachi</i> Fr. Schmidt	E
<i>Encrinurus punctatus</i> (Wahlenberg)	J
<i>Cybele bellatula</i> (Dalman).	B _{II} γ
<i>Cybele (Atractopyge) xiphère</i> A. Ö.	C ₂
* <i>Cybele (Atractopyge) errans</i> n. sp.	E(F ₁ ?)
<i>Cybele (Cybelella) grewinkii</i> Fr. Schmidt	D ₁

Ceratocephala (Acidaspis) brighti wird ebenfalls hier beschrieben, das Stück stammt aber aus England und nicht aus Estland.

Von diesen 52 estnischen Trilobiten sind die mit einem * bezeichneten neu. Es sind dies 25 Arten, von denen aber

fünf unbenannt bleiben müssen, da das vorhandene Material für eine Diagnose nicht ausreicht. Ferner besteht die Möglichkeit, dass *Dimeropyge minuta* (Pygidium) mit *Törnquistia? minuta* (Nieszk.) (Kopf) eine einzige Art bilden, so dass die Zahl der neuen Arten sich dann um eine vermindern würde. Es kommt aber der neu auflebende *Amphilichas hexadactylus* (Nieszkowski) hinzu, welche Art von Fr. Schmidt nicht anerkannt wurde.

In früheren Schriften (2, 3, 4, 5, 6) wurden aus Estland noch folgende 9 Arten als neu beschrieben: *Pseudasaphus tecticaudatus laurssoni* A. Ö., *Basilicus lutsi* A. Ö., *Proetus zalesskyi* A. Ö., *Lichas wimani* A. Ö., *Ceratocephala solis* (A. Ö.) (5), *Ceraurus wahleni* (A. Ö.), *Nieszkowskia ahti* A. Ö., *N. capitalis* A. Ö., *Cybele xiphoides* A. Ö.; ausserdem wurden in Estland zum erstenmal die echte *Cybele bellatula*, *Asaphus robergi* Wiman und *Asaphus fennicus* Wiman nachgewiesen. Zusammen sind also bis jetzt für Estland 32 benannte und 5 noch unbenannte neue Trilobiten hinzugekommen. Fr. Schmidt (1), seine „Revision“ abschliessend, nennt aus Estland 194 Trilobiten. Da jedoch sein *Lichas inexpectatus* sich als Synonym des *L. kukersianus* erwiesen hat, so ist diese Zahl in 193 zu berichtigen. Zusammen kennen wir also aus dem Paläozoikum Estlands gegenwärtig rund 230 Trilobitenarten. Es sind noch mehr Angaben über neue Trilobitenfunde aus Estland in der vorwiegend stratigraphischen Literatur vorhanden, doch sind diese Funde nicht näher beschrieben und werden hier deshalb nicht berücksichtigt. Auch die Pygidien, welche bei der Beschreibung der *Törnquistia? minuta* als *Otarion* sp. b und sp. c bezeichnet werden, sind hier nicht mitgerechnet worden.

Als neu werden, ferner, in der vorliegenden Schrift folgende Genera beschrieben: *Dimeropyge*, möglicherweise ein Otarionide; *Panarchaeogonus*, der an *Aulacopleura*, *Brachymetopus*, *Anomocare* erinnert; *Theamataspis* — eine Illaenidengattung mit Nackenring; *Reraspis*, ein Vertreter der Cheiruridae aus der Verwandtschaft des *Cyrtometopus* Angelin; endlich *Krattaspis*, die älteste bekannte Gattung der Cheirurinae, aus dem oberen Tremadoc.

Von höheren taxonomischen Kategorien werden unter den Cheiruriden die neuen Unterfamilien *Cyrtometopinae* und *Sphaerexochinae* aufgestellt. Die *Pliomerinae* werden aus der Kategorie der Cheiruridae ausgeschlossen und als

selbständige neue Fam. der Pliomeridae angeführt. Gleichzeitig erfolgt eine Umgruppierung der Cheiruridengattungen auf Grund des Pleurenbaues und des Verlaufes der Palpebralleisten. Es wird der taxonomische Zusammenhang zwischen den Cheiruriden, Encrinuriden und Pliomeriden hervorgehoben (postkambrische propare Trilobiten mit scutum rostrale und gelegentlichen Palpebralleisten), dieses Zusammenhanges wegen die neue Superfam. Cheiruridea festgelegt und den Phacopidea Richter gegenübergestellt.

Die Lichidae betreffend wird mehrmals zu der von Phleger (7) vorgeschlagenen Klassifikation Stellung genommen, und in manchen Fällen (*Honeilobarges* z. B.) seinen Vorschlägen gefolgt.

Bezüglich der Organisation der Trilobiten werden, wo das möglich erscheint, Daten über den Verschluss beim Einrollen und über die Muskelinsertionen mitgeteilt.

Der Verschlussmechanismus wird bei *Remopleurides nanus elongatus*, *Chasmops wenjukowi*, *Pliomera fischeri* und *Encrinurus punctatus* besprochen, wobei bei allen diesen Arten verschiedene diesbezügliche Einrichtungen vorliegen.

Von den Muskelinsertionen werden jene der Extensoren (bei *Ceraurus aculeatus*, *Reraspis plautini* und *Chasmops odini*) und die Extremitätenträger berücksichtigt.

Die extremitätentragenden Zapfen finden in letzter Zeit ganz besondere Beachtung, und R. und E. Richter (26), S. 126 bezeichnen sie als Zapfengruben. Diesen Autoren zufolge soll schon Green (1839) Ähnliches beobachtet haben. Unabhängig von Green wurden die Extremitätenträger von dem Paläontologen Lovén (70), 1846 am Trilobitenthorax entdeckt, und zwar anlässlich der Beschreibung des *Trinucleus seticornis*. Es wurden dabei von ihm auch bei der *Cybele bellatula* die Zapfengruben naturgetreu eingezeichnet, und es schwebte ihm schon die richtige Deutung dieser Gebilde als Extremitätenträger vor.

Derselbe Gegenstand wurde auch 1872—1880 besprochen, wobei Koenen (99) „Stützpunkte für die Füße“ [vgl. hierzu Lovén (46), S. 108, „pedis fulcrum“] des *Phacops latifrons* beschrieb und abbildete. Lovén gegenüber macht Koenen aber den Fehler, dass er diese „kalkigen Fortsätze“ am „hinteren Rande jedes Leibesringes“ findet, während sie dem Be-

ginn der vorne gelegenen Gelenkschuppe angehören. Weiter boten Born (73) und Raymond (65) wichtige Ergänzungen zum Gegenstand, und der letztere führte die Bezeichnung Appendifer (= Extremitätenträger) ein. Später wurden von L. Størmer (77) am *Trinucleus* die Beobachtungen Lovén's wiederholt und die entsprechenden Furchen, resp. Höcker gleichfalls als Appendiferi bezeichnet. (Vgl. auch unter *Chasmops odini*.)

Unter der Bezeichnung „Extremitätenträger“ (Zapfengruben) der Trilobiten sind hier nun Insertionsstellen des Tergites gemeint, an welchen die Extremitäten der Trilobiten mit ihren Muskeln und Sehnen sich ansetzen. Sie können als keinerlei Erhöhung aufweisende Flecken oder als erhabene Höcker auftreten. Da einem jeden Segment ein Extremitätenpaar entspricht, so sind an jedem Segment zwei entsprechende Insertionsstellen vorhanden.

Bei den hier zu besprechenden, vorwiegend proparen Trilobiten sind die Extremitätenträger am Thorax und am Pygidium äusserlich als schmale, schräg verlaufende Einstülpungen, resp. Furchen auf jedem Rhachisring am hinteren Rande der Gelenkschuppe neben der Dorsalfurche vorhanden (eine übersichtliche Illustration dazu bei *Ceraurus aculeatus*). Am Kopfe bilden die entsprechenden Insertionsstellen die Seitenfurchen der Glabella und die Nackenfurche, resp. deren mit den Dorsalfurchen sich kreuzende Enden. Von innen gesehen erscheinen die Extremitätenträger als Leisten, Zapfen und Höcker. Zur Untersuchung der Extremitätenträger eignen sich ganz besonders Trilobitenpanzer aus der ordovizischen Kukruse-Stufe, da bei ihnen die Insertionspunkte sehr häufig durch FeS₂ dunkel gefärbt erscheinen. Eine weitere Synthese der beobachteten Tatsachen braucht hier nicht gegeben zu werden, da eine solche sich aus der Beschreibung von *Chasmops odini*, *Pterygomotopus exilis*, *Ceraurus aculeatus*, *Reraspis plautini* und *Cybele grewingki* von selbst ergibt.

Die Homologie der Glabellarfurchen und Extremitätenträger des Thorax und Pygidiums hat uns bewogen, die Bezeichnung „Glabellarfurche“ oft durch Ausdrücke wie Maxillenträger, Zapfengrube u. dgl. zu ersetzen. Diese deskriptiven Ausdrücke sind aber keineswegs als Ersatz für die geltende Nomenklatur gedacht, sondern wurden von uns dort angewandt, wo der Ausdruck „Seitenfurche“ anatomisch als zu wenig aussagend erschien.

Die Anatomie der Extremitätenträger wird hier besonders bei den proparen Trilobiten erörtert, und zwar bei den Vertretern

ihrer drei, resp. vier Hauptfamilien (Phacopidae, Cheiruridae, Encrinuridae und Pliomeridae), wobei zugleich Rücksicht auch auf andere Merkmale genommen wird.

Hinsichtlich der Beziehungen dieser Proparia zueinander kann angenommen werden, dass die Phacopidea und Cheiruridea zwei aus einer Wurzel hervorgegangene Stämme bilden, wobei die ersteren einer Spezialisierung früher unterlagen. Dagegen bewahrten die Cheiruridea z. T. ihre primitiven Merkmale, und zwar besonders die Gattungen *Cybele* und *Ceraurus*. Unter den Cheiruridea selbst kann aber trotzdem kein genauer Zusammenhang zwischen den verschiedenen Linien festgestellt werden. Sie erscheinen im Unterordovizium ja fast gleichzeitig, mit allen charakteristischen Merkmalen und, wenn man so sagen darf, in ihrer fertigen Primitivität. Auf diese Fragen soll besonders bei der Besprechung der Fam. Cheiruridae und *Cybele grewingki* eingegangen werden.

An der Bestimmung der Zapfengruben des Thorax und des Pygidiums als Extremitätenträger zu dienen kann wohl kaum gezweifelt werden. Scheinbar anders liegt die Sache bezüglich des Kopfes. Den von Walcott (20), Taf. 31, 32 und 33 ausgeführten Rekonstruktionen von *Neolenus*, *Triarthrus* und *Calymene* nach sind die Kopfe Extremitäten ohne sichtbaren Zusammenhang mit den Glabellarfurchen und dem Nackenring gezeichnet worden und unterscheiden sich in dieser Hinsicht auch von den Rekonstruktionen Becher's, welche ebenda, Taf. 30, Fig. 17, 18 wiedergegeben werden. Es ist aber fraglich, ob das von Walcott untersuchte Material eine solche Abänderung rechtfertigen kann. In dieser Hinsicht sind die von Raymond (65) veröffentlichten Rekonstruktionen, in bezug auf die Glabellarfurchen, wohl von grösserer Bedeutung. Schon aus den Photographien bei Raymond (65), Taf. I, Fig. 1—4, Taf. II, Fig. 5, 6 ist die wahre Lage der Kopfe Extremitäten des *Triarthrus* ersichtlich. Die Raymond'sche Rekonstruktion des *Ceraurus pleurexanthemus* Green lässt sich ohne weiteres auch auf den *C. aculeatus* übertragen, falls die Mandibeln noch etwas mehr nach vorne zu liegen kommen. Auch die Antennen sind bei Raymond auf den entsprechenden Grubenzapfen (vgl. unsere Taf. XIX, Fig. 6) aufgestellt. Die Rekonstruktionen der Unterseite des Trilobitenkopfes bei Raymond und Beecher rechtfertigen, unserer Auffassung nach, unsere deskriptiven Ausdrücke „postorale“ und „präorale Extremitäten“, während diese im Falle der Richtigkeit der Walcott'schen Zeichnungen sinnlos würden und die Glabellarfurchen mit den Extremitätenträgern des Thorax nicht als homolog angesehen werden dürften.

Wir betrachten aber diese Homologie dennoch als bestehende Tatsache. Von der Überzeugung ausgehend, dass auch bei verschiedenen Trilobitenkategorien untereinander die Glabellarfurchen und die Nackenfurche homolog sind, übertragen wir diese, aus der Betrachtung vorwiegend propärer Trilo-

biten gewonnenen Ergebnisse auch auf opistopare Trilobiten: es wird bei der opistoparen Art *Acidaspis brighti* Murch., auf Grund der Extremitätenträger (Zapfengruben) des Kopfes, die Natur ihres Nackenringes und Nackenstachels untersucht.

Wir halten auch an der von Störmer (77), S. 95 ausgesprochenen Meinung fest, dass zu einem Segment des Kopfes nicht nur Loben, sondern Lobus + vorliegende Furche (Extremitätenträger) gehören, und sind zu diesem Resultat auf eine besondere, aber z. T. schon von Jaekel (85), S. 154 angedeutete Weise gelangt. Nur dass Jaekel die Loben selbst für Extremitätenträger hielt. Er berücksichtigte die Homologie von Kopf- und Rumpfsegmenten, übersah aber dabei die hinter der Gelenkschuppe liegende Rhachisfurche mit den Einstülpungen der Zapfengruben. Die Auffassung Jaekels wiederholt sich auch später, so bei Henkrisen (12), Poulsen (83) und anderen, bei denen sie eine stillschweigende Anerkennung findet. Dasselbe wiederholt sich auch bei Holmgren, entsprechend Warburg (13), S. 9.

Am Schluss der vorliegenden Schrift wird in den „Schlussbetrachtungen“ auch noch die Frage über den Zusammenhang zwischen dem Entstehen der Seitenaugen der Trilobiten und dem Fehlen der Extremitäten des fünften Kopfsegments aufgeworfen, wobei auch zur Frage der Segmentation des Kopfes Stellung genommen wird.

Literatur.

- (1). Fr. Schmidt „Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten“, Mémoires de l'Académie de St.-Pétersbourg. Allgemeine Übersicht, Abteilung VI. 1907.
- (2). A. Öpik „Beiträge zur Kenntnis der Kukruse- (C_2 -) Stufe in Eesti I“, Acta et Commentationes Univ. Dorpatensis A VIII. 5, Tartu 1925 (daselbe: Publications of the Geological Institution of the University of Tartu No. 4).
- (3). A. Öpik „Beiträge zur Kenntnis der Kukruse- (C_2 -) Stufe in Eesti II“, Acta et Comm. A XII. 3, Tartu 1927 (Publ. of the Geolog. Inst. No. 10).
- (4). A. Öpik „Beiträge etc. III“, Acta et Comm. A XIII. 11, Tartu 1928 (Publ. of the Geolog. Institut. No. 12).
- (5). A. Öpik „Über die Kalksandsteinfazies des Vaginatenkalkes auf der Halbinsel Baltischport und über ein *Acidaspis*-Pygidium aus denselben Schichten“, Sitzungsberichte der Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität Dorpat, Band XXXII (Publ. of the Geolog. Institution of the University of Tartu No. 4).
- (6). A. Öpik „Beiträge zur Kenntnis der Kukruse- (C_2 - C_3 -) Stufe in Eesti IV“, Acta et Commentationes Universitatis Tartuens (Dorpatensis) A XIX. 2 (Publications of the Geolog. Institution of the University of Tartu No. 24).
- (7). Fred B. Phleger, Jr. „Lichadian Trilobites“, Journal of Paleontology, Vol. 10, No. 7. Oktober 1936.
- (8). G. Gürich „Über eine neue Lichas-Art aus dem Devon von Neu-Süd-Wales und über die Gattung Lichas überhaupt“, Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie, XIV. Beilage-Band. Stuttgart 1901.
- (9). Fr. Schmidt „Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten, Abteilung IV“. St.-Pét. 1894.
- (10). P. Siegfried „Über das Pandersche Organ“, Acta ad Res Naturae Estonicae perscrutandas edita a Societate Rebus Naturae Investigandis in Universitate Tartuensi Constituta = Eesti Loodusteaduste Arhiiv, I Seeria XI, 2. Tartu 1936. (Publ. of the Geolog. Institution of the University of Tartu No. 49.)
- (11). A. v. Volborth „Über die Crotaluren und Remopleuriden“, Verhandlungen der Mineralogischen Gesellschaft. St.-Petersburg 1858.
- (12). K. L. Henriksen „The Segmentation of the Trilobite's Head“, Meddelelser fra Dansk Geologisk Forening, Bd. 7. København 1926.

- (13). E. Warburg „The Trilobites of the Leptaena Limestone in Dalarne“, Bull. of the Geological Institution of the University of Upsala, Vol. XVII. 1925.
- (14). E. Olin „Om de Chasmopskalken och Trinucleusskiffern“, Lunds Universitets Årsskrift, N. F. Afd. 2, Band 2. Lund 1906.
- (15). J. Barrande „Système Silurien du Centre de la Bohême“, I-ère Partie, Vol. I. Prague 1852.
- (16). J. Nieszkowski „Versuch einer Monographie der in den silurischen Schichten der Ostseeprovinzen vorkommenden Trilobiten“, Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, erste Serie, Bd. I. Dorpat 1857.
- (17). F. R. C. Reed „The Fauna of the Kelsley Limestone, Part I“, Quarterly Journal of the Geological Society of London, Vol. VII. 1896.
- (18). F. R. C. Reed „The Lower Paleozoic Trilobites of the Girvan District, Ayrshire“, Paleontographical Society. London 1903—1906.
- (19). P. E. Raymond „Revision of the Species which have been referred to the Genus *Bathyrurus*“, Victoria Memorial Museum Bulletin No. 1 (Canada Department of Mines). Ottawa 1913.
- (20). Ch. D. Walcott „Cambrian Geology and Paleontology IV. No. 4. Appendages of Trilobites“, Smithsonian Miscellaneous Coll. Vol. 67, Number 4. Washington 1918.
- (21). Ch. D. Walcott „Cambrian Geology and Paleontology V. No. 3. Cambrian and Ozarkian Trilobites“, Smithsonian Miscell. Coll. Washington 1925.
- (22). Ch. D. Walcott „Cambrian Geology and Paleontology III. No. 5. Cambrian Trilobites“, Washington 1916.
- (23). Rud. und E. Richter „Der Proëtiden-Zweig *Astycoryphe-Tropidocoryphe-Pteroparia* I. *Astycoryphe*“, Senckenbergiana, I. Band, Nr. 1. 1919.
- (24). Rud. und E. Richter „Der Proëtidenzweig etc. II. *Tropidocoryphe* und *Pteroparia*“, Senckenbergiana, I. Band, Nr. 2. 1919.
- (25). Chr. Poulsen „The Silurian Faunas of North Greenland I. The Fauna of the Cape Schuchert Formation“, Meddelelser om Grønland, Bd. 72, No. 1. København 1934.
- (26). Rud. und E. Richter „Die Trilobiten des Oberdevons“, Abhandlungen der Preussischen Geologischen Landesanstalt, Neue Folge, Heft 99. Berlin 1926.
- (27). F. R. C. Reed „*Brachymetopus Strzeleckii* M' COY, 1847“, Geological Magazine, No. V. 1903.
- (28). C. Wiman „Studien über das Nordbaltische Silurgebiet“, Bulletin of the Geological Institution of the University of Upsala, Vol. VIII. 1908.
- (29). F. R. C. Reed „Notes on the Bronteidae [= Goldiidae]“, Annals and Magazine of Natural History, No. 1. 1928.
- (30). P. E. Raymond „Notes on Ordovician Trilobites III“, Annals of the Carnegie Museum, Vol. VII, No. 1. 1910.
- (31). R. Richter „Von Bau und Leben der Trilobiten V“, Centralblatt für Min. etc., Abt. B, No. 4, S. 104—122. 1925.
- (32). Rud. und E. Richter „Unterlagen zum Fossilium Catalogus, Trilobita. II. Subgenera von *Ceratocephalea* Warder (antea *Acidaspis* Murch.)“, Senckenbergiana, Bd. VII, Heft 3/4. 1925.

- (33). Ph. Lake „The British Silurian Species of *Acidaspis*“, Quarterly Journal of the Geological Society of London, Vol. LII. 1896.
- (34). C. J. Stubblefield „A new Trilobite *Acidaspis (Pseudomonaspis)* magnospina from the Coniston Limestone“, Annals and Magazine of Natural History, p. 427. 1928.
- (35). F. R. C. Reed „The Lower Paleozoic Trilobites of Girvan, Supplement“ Paleontographical Society. London 1914.
- (36). R. S. Bassler „The Stratigraphy of the Central Basin of Tennessee“, Bulletin 38. Nashville 1932.
- (37). Fr. Schmidt „Revision etc., Abteilung II. *Acidaspiden* und *Lichiden*“. St.-Petersburg 1885.
- (38). F. R. C. Reed „Notes on the Genus *Lichas*“, Quarterly Journal of the Geolog. Society of London, p. 59. 1902.
- (39). E. Eichwald „Die Urwelt Russlands“, zweites Heft. St. Petersburg 1842.
- (40). A. Öpik „Die Inseln Odinsholm und Rogö“, Acta et Commentationes Universitatis Tartuens A XII.₂ (Publ. of the Geolog. Institution of the University of Tartu No. 9).
- (41). W. Dames „Über *Hoplolichas* und *Conolichas*, zwei Untergattungen von *Lichas*“, Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft, XXIX. Band, S. 793. 1877.
- (42). Fr. Schmidt „Revision der ostbaltischen silurischen Trilobiten etc., Abteilung I“. St.-Petersburg 1881.
- (43). A. F. Foerste „The Generic Relations of the American Ordovician Lichadidae“, American Journal of Science, Vol. XLIX. January 1920.
- (44). V. Weber „Upper Ordovician Trilobites from the Kirghiz Steppe and Kusnetzk Basin“, Bulletins du Comité Géologique. Léninegrad 1928.
- (45). P. Thorslund „Über einige neue Trilobiten aus dem älteren Lephæna-kalk Dalekarliens“, Bulletin of the Geological Institution of Upsala, Vol. XXII. 1930.
- (46). J. G. O. Linnarsson „Om Vestergötlands Cambriska och siluriska aflagringer“, Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. 1869.
- (47). N. P. Angelin „Palaeontologia Scandinavica“. Holmiae 1878 (resp. 1852).
- (48). G. T. Troedsson „On the Middle and Upper Ordovician Faunas of Northern Greenland. Part II“, Meddelelser om Grønland, Bd. LXXII. København 1929.
- (49). T. W. Fletcher „Observations on Dudley Trilobites, Genus *Lichas*“, Quarterly Journal. London 1850.
- (50). F. R. C. Reed „On some Wenlock Species of *Lichas*“, Geological Magazine. 1903.
- (51). C. Wiman „Über die Borkholmer Schicht im Mittelbaltischen Silurgebiet“, Bulletin of the Geological Institution of the University of Upsala, Vol. V. 1902.
- (52). P. E. Raymond „Trilobitae“ in Eastman Zittel, Text-Book of Paleontology. 1913.
- (53). D. C. Barton „A Revision of the Cheirurinae with Notes on their Evolution“, Washington University. July 1915.

- (54). J. Barrande „Système Silurien du Centre de la Bohême“, Supplément au Vol. I. Prague 1872.
- (55). T. Kobayashi „The Cambro-Ordovician Formations and Faunas of South Chosen, Part II“, Journal of the Faculty of Science, University of Tokyo. 1934.
- (56). J. Chr. Moberg och C. O. Segerberg „Bidrag till kännedomen om Ceratopygeregionen“, Kongl. Fysiografiska Sällskapets Handlingar. Lund 1906.
- (57). G. Holm „Über einige Trilobiten aus dem Phyllograptusschiefer Dalekarliens“, Bihang till Svenska Vet. Akad. Handlingar. Stockholm 1882.
- (58). W. F. Whittard „A Revision of the Trilobite Genera *Deiphon* and *Oncopyge*“, Annals and Magazine of Nat. History, p. 505. 1934.
- (59). F. R. C. Reed „Ordovician and Silurian Fossils from the Central Himalayas“, Palaeontologia Indica. Calcutta 1912.
- (60). E. von Eichwald „Die Grauwackenschichten“, Bulletin de la Société des Naturalistes de Moscou. 1854.
- (61). Ed. Eichwald „Beitrag zur geographischen Verbreitung der fossilen Thiere Russlands“, Bull. de la Société des Naturalistes de Moscou, T. XXX, No. 4. 1857 (recte: 1858).
- (62). E. d' Eichwald „Lethaea Rossica“, I-ier Vol., Ancienne Période. Stuttgart 1855—1860.
- (63). J. Nieszkowski „Zusätze zur Monographie der Trilobiten etc.“, Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands. Dorpat 1859.
- (64). Herta Schmidt „Die Ceraurus-Arten der Kuckers-Stufe (Ordovizium, Estland)“, Senckenbergiana, Bd. XVII. 1935.
- (65). P. E. Raymond „The Appendages, Anatomy, and Relationships of Trilobites“, Memoirs of the Connecticut Academy, Vol. VII. 1920.
- (66). I. Hawle und A. J. C. Corda „Prodrom einer Monographie der böhmischen Trilobiten“. Prag 1847.
- (67). W. C. Brögger „Die silurischen Etagen 2 und 3 im Kristianiagebiet und auf Eker“. Kristiania 1882.
- (68). F. R. C. Reed „Notes on the Evolution of the Genus *Cheirurus*“, Geological Magazine. 1896.
- (69). S. Kutorga „Einige *Sphaerexochus* und *Cheirurus* aus den silurischen Kalksteinschichten des Gouv. St. Petersburg“, Verhandlungen der Russisch-Kaiserlichen Mineralogischen Gesellschaft. St. Petersburg 1854.
- (70). Lovén „Om Svenska Trilobiter“, Öfversigt at Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. Stockholm 1846.
- (71). A. W. Vogdes „Palaeozoic Crustacea, Part III — A Summary of the Ordovician Genus *Cybele* Lovén“, Transactions of the San Diego Society of Natural History, Vol. IV. 1925.
- (72). F. R. C. Reed „Notes on the Family Encrinuridae“, Geological Magazine, Vol. LXV. 1928.
- (73). A. Born „Zur Organisation der Trilobiten I. Das Kopfschild von *Chasmops odini* Eichw.“, Senckenbergiana, Bd. I, No. 5. 1919.
- (74). Rud. und E. Richter „Mißbildungen bei Scutellidae und konstruktive Konvergenzen“, Senckenbergiana, Band XVI. 1934.

- (75). Rud. Richter „Arthropoda (Trilobitae)“, Referate zu Warburg, Henriksen (12) und anderen in: Neues Jahrbuch etc. 1932, III, S. 138.
- (76). Elsa Warburg „On the Structure of the Occipital Ring of the Odontopleuridae“, Arkiv för Zoologi. Stockholm 1933.
- (77). L. Størmer „Scandinavian Trinucleidae“, Skrifter, Norske Videnskaps-Akademi, No. 4. Oslo 1930.
- (78). R. Richter „Von Bau und Leben der Trilobiten I“, Palaeontologia Hungarica, I. Budapest 1923.
- (79). R. Richter „Von Bau und Leben der Trilobiten II“, Senckenbergiana, Bd. II. 1920.
- (80). F. R. C. Reed „The Classification of the Acidaspidae“, Geological Magazine, Vol. LXII, p. 416. 1925.
- (81). Rud. Richter, Referat zu (80). Neues Jahrbuch für Mineralogie etc., II. Band, S. 253. 1926.
- (82). Rud. und E. Richter „Über die Einteilung der Familie Acidaspidae“, Centralblatt f. Mineralogie etc. 1917.
- (83). Chr. Poulsen „The Cambrian, Ozarkian and Canadian Faunas of Northwest Greenland“, Meddelelser om Grønland, Bd. LXX. 1927.
- (84). Johan Kiær „The Lower Cambrian Holmia Fauna at Tomten in Norway“, Videnskapsselskapets Skrifter. Christiania 1916.
- (85). O. Jaekel „Ueber die Organisation der Trilobiten“, Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft, 53. Band, S. 133. 1901.
- (86). F. M'Coy „A Synopsis of the Silurian Fossils of Ireland“. Dublin 1846.
- (87). H. Woodward „A Monograph of the British Carboniferous Trilobites“, Palaeontographical Society. London 1884.
- (88). A. Öpik „Über Muskelhaftstellen der Glabella von *Pseudasaphus tecticaudatus* etc.“, Sitzungsberichte der Naturforscher-Gesellschaft bei der Univ. Tartu, Bd. XXXV. 1929. (Publ. of the Geol. Instit. of the Univ. of Tartu No. 16.)
- (89). F. R. C. Reed „The Classification of the Phacopidae“, Geol. Magazine. 1905.
- (90). D. M. Delo „A Revision of the Phacopid Trilobites“, Journal of Paleontology, No. 5. 1935.
- (91). Fr. Schmidt „Sur quelques nouveaux Trilobites“, Bull. de L'Académie des Sciences. St.-Petersbourg 1886.
- (92). G. A. Cooper „Upper Ordovician and Lower Devonian of Percé Quebec, Part II“, Am. Journal of Science, Vol. XX. 1930.
- (93). J. Hall & J. M. Clarke „Trilobites and other Crustacea of the Oriskany, Upper Heldeberg, etc.“, Geol. Survey of the State of New York. Albany N. Y. 1888.
- (94). T. Kobayashi „Notes on Some Ordovician Faunas of Tasmania“, Japanese Journal of Geology and Geography, Vol. XIII, No. 1—2. 1936.
- (95). F. R. C. Reed „Cambrian and Ordovician Fossils from Kashmir“, Palaeontologia Indica, Mem. of the Geolog. Survey of India, Vol. XXI. 1934.
- (96). F. R. C. Reed „Ordovician and Silurian Fossils From Jun-Nan“, Palaeontologia Indica, etc., Vol. VI. 1917.

- (97). F. Broili „Weitere Funde von Trilobiten mit Gliedmassen aus dem rheinischen Unterdevon“, Neues Jahrbuch für Mineralogie etc., B.-B. 64. 1930.
- (98). C. J. Stubblefield „Cephalic Sutures and their Bearing on current Classifications of Trilobites“, Biological Review, Vol. 11. Cambridge 1936.
- (99). Koenen „Über die Unterseite der Trilobiten“, Neues Jahrbuch für Min., Geol. etc., I. Band, S. 431. 1880.
- (100). T. Kobayashi „On the *Parabolinella* Fauna from Province Jujuy, Argentina With a Note on the *Olenidae*“, Japanese Journal of Geology and Geography, Vol. XIII. 1936.
- (101). J. Shirley „Some British Trilobites of the Family *Calymenidae*“, The Quarterly Journal of the Geol. Society, Vol. XCII. 1936.
- (102). „Opinions Rendered by the International Commission on Zoological Nomenclature“, Opinions 124 to 133. Smithsonian Misc. Collections, Vol. 73. 1936.
- (103). Rud. und E. Richter „Die Lichadiden des Eifeler Devons“, Neues Jahrbuch für Min. etc., S. 50. 1917.
- (104). F. Raw „The Development of *Leptoplastus salteri* (Callaway), and other Trilobites“, The Quarterly Journal, Vol. 81. 1925.
- (105). R. Růžicka „Faune des couches à Euloma du gisement ferrugineux de Holoubkov“, Bull. intern. de l'Académie des Sciences de Bohême. 1926.
- (106). T. Kobayashi „The Cambro-Ordovician Formations and Faunas of South Chosen, Part III“, Journal of the Faculty of Science, Imperial Univ. of Tokyo, Vol. IV, P. 2. 1935.
- (107). Ch. D. Walcott „*Olenellus* and other Genera of the *Mesonacidae*“, Smithsonian Misc. Coll., Vol. 53, No. 6. 1910.
- (108). Jiří Šuf „O českých Paradoxidech“, Sborník Státního Geolog. Ustavu ČSK. 1926.
- (109). A. H. Westergård „*Paradoxides oelandicus* Beds of Öland“, Sveriges Geologiska Undersökning, Ser. C, No. 394. 1936.
- (110). F. Raw „The Ontogenies of Trilobites, and their Significance“, American Journal of Science, Vol. XIV. 1927.
- (111). R. Kaufmann „Variationsstatistische Untersuchungen über die Artabwandlung und Artumbildung an der oberkambrischen Trilobitengattung *Olenus* Dalm.“, Abhandlungen, Geol.-Pal. Institut Greifswald, Heft X. 1933.
- (112). H. H. Swinnerton „The Facial Suture of Trilobites“, The Geological Magazine. 1919.
- (113). H. M. Bernard „The Systematic Position of the Trilobites“, The Quarterly Journal, Vol. L. 1894.
- (114). T. Strand „The Ontogeny of *Olenus gibbosus*“, Norsk geologisk tidskrift IX. 1927.
- (115). G. Lindström „Researches on the Visual Organs of the Trilobites“, Kongliga Svenska Vet.-Akademiens Handlingar. 1901.
- (116). H. Burmeister „Die Organisation der Trilobiten, aus ihren lebenden Verwandten entwickelt“. Berlin 1843.
- (117). C. G. Lalicker „Larval Stages of Trilobites from the Middle Cambrian of Alabama“, Journal of Paleontology, Vol. 9. 1935.

- (118). P. E. Raymond „Protaspides of Trilobites“, Journ. of. Paleont., Vol. 9. 1935.
- (119). M. Janischewsky „Ueber Trilobitenreste (*Schmidtellus Mickwitzi* F. Schmidt) aus dem kambrischen blauen Ton“, Annuaire de la Société Paléontologique de Russie, T. VI. 1928.
- (120). J. W. Dalman „Om Palaeaderna, eller de så kallade Trilobiterna“, Kongl. Vetenskaps-Akademiens Handlingar för År 1826. Stockholm 1827.
- (121). Ch. E. Beecher „Structure and Appendages of Trinucleus“, The American Journal of Science. 1895.
- (122). W. C. Brögger „Über die Ausbildung des Hypostomes bei einigen skandinavischen Asaphiden“, Sveriges Geologiska Undersökning, Ser. C, No. 82. 1886.
- (123). O. H. Schindewolf „Eine neue Rekonstruktion von *Holmia mickwitzi* (Schmidt) aus dem Unterkambrium Estlands“, Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft, Bd. 79. 1927.
- (124). G. Lindström „Förteckning på Gotlands Siluriska Crustacéer. I. Trilobiter“, Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. 1886.

Fam. Remopleurididae Corda.

Remopleurides nanus elongatus Fr. Schmidt.

Taf. XXIV, Fig. 1—2 und 5.

Fr. Schmidt (9); A. Öpik (2).

Das früher von A. Ö. [(2), S. 16, Taf. II, Fig. 11] abgebildete Pygidium wird hier nochmals auf Taf. XXIV, Fig. 1 vergrößert dargestellt. Es liegt im Kukersit und ist zerdrückt, so dass die Terrassenlinien der Duplikatur sich als eine Diagonalstreifung der Oberfläche abgedruckt haben. Das zweite Pygidium, Taf. XXIV, Fig. 2, ist dagegen im Kalkstein eingebettet und daher besser erhalten. Als Oberflächenskulptur erscheinen hier wenige Linien an den Rändern und die Körnung der Oberfläche. Am Pygidium sind nur noch zwei Segmente angedeutet, das erste als ein Ring mit der Gelenkschuppe, und das zweite — als das hinter dem Ringe liegende Höckerpaar. Wahrscheinlich ist auch das Vorhandensein eines dritten, rudimentären, Segmentes anzunehmen, was aber nur durch Blosslegung der Unterseite festgestellt werden könnte.

Auf Taf. XXIV, Fig. 5 werden zwei Thoraxsegmente eines zerstörten eingerollten Panzers von der Innenseite abgebildet. Hier besteht ein eigenartiger Verschlussmechanismus der Pleuren, welcher von jenem des weiter unten zu beschreibenden *Chasmops wenjukowi* und von den von Siegfried (10) untersuchten Fällen recht verschieden erscheint. Der Hinterrand einer jeden Pleurenschiene ist ausgehöhlt, um den Vorderrand der dahinter stehenden Schiene beim Einrollen aufzunehmen.

Die Remopleurididae finden, als eine primitive Gruppe, ihren Platz in den taxonomischen Beschreibungen gewöhnlich auf den ersten Seiten, und werden in den Stammbäumen unmittelbar von den Mesonaciden abgeleitet. Ihr komplizierter Pleurenbau aber, gleichwie der Verlauf der Nähte am Kopf und das Kranidium bergen soviel Sonderheiten in sich, dass man in ihnen wohl den Gipfel eines recht ahnenreichen

Stammes annehmen muss. Am Kranidium sind insbesondere die Dorsalfurchen ganz verschwunden, die Augen sind in ihrer ganzen Länge mit der Glabella verschmolzen, die freien Wangen sind ungewöhnlich klein — alles weicht dermassen von den kambrischen Mustern ab, dass hier unter den bekannten Trilobiten nichts annähernd Ähnliches zu finden ist. Die Ahnenlinie der Remopleuriden geht wohl mit jener aller bekannten Trilobiten, auch der Mesonaciden, parallel, obwohl die erstere im Kambrium noch nicht nachgewiesen werden konnte.

Hier sei noch bemerkt, dass bei *Remopleurides nanus* Leucht., also bei der Hauptvarietät dieser Art, der Vorder- rand des Kopfes von der Sagittalnaht geschnitten wird. Volborth (11) gibt auf Taf. XII, Fig. 8 die entsprechende Abbildung, und seine Beschreibung S. 136 lautet: „von der Spitze aus geht eine deutliche Mediannaht senkrecht nach unten, um eine Verbindung mit der Hypostomalnaht herzustellen und die Randschilder vorn zu trennen, in derselben Art, wie dieses auch bei den Asaphen statt findet“. Somit liegt hier noch ein Grund mehr zur Trennung des *Remopleurides* von *Caphyra* Barr. vor, obwohl die letztere Gattung noch in der neuesten Literatur als *Remopleurides* figuriert. So ist, entgegen Henriksen (12), S. 11 die geschlossene Sutura der *Caphyra radians* nicht der ganzen Familie der Remopleurididae zuzuschreiben. Vgl. auch Stubblefield (98), S. 409. Um- somehr ist die Remopleuridennaht als die normale Kopfsutura anzusehn (75). Als ein wichtiger Unterschied ist auch das Auftreten von zweierlei Wangenstacheln an den freien Wangen des *Remopleurides* zu betrachten (vgl. Taf. XIX, Fig. 2), von denen das hintere Paar in der Regel ein genaues Gegenstück zu den Thoraxpleuren darstellt und als Pleurenschienen des Nacken- segments aufgefasst werden kann. *Caphyra* ist in dieser Hinsicht ein normaler Trilobit. Übrigens sind die Unterscheidungsmerkmale beider Gattungen ganz genau von E. Warburg (13) besprochen worden.

Remopleurides psammius n. sp.

Taf. XVII, Fig. 8.

Den Holotyp stellt das abgebildete Kranidium dar. Es ist 6 mm lang und auch 6 mm breit. Von anderen Arten

unterscheidet sich *R. psammius* durch die gleichmässige und dichte, feine sandartige Körnungsskulptur der Glabella, während der Nackenring und die Augendeckel durch Terrassenlinien verziert erscheinen.

Die Seitenfurchen der Glabella sind etwas vertieft; ihr vorderes Paar ist, wie das oft bei Remopleuriden der Fall, recht kurz: sichtbar sind nur noch die zur Mittellinie näher gelegenen Enden dieser Furchen. Der Nackenring ist auch hier an seinem Hinterrande zackig.

Von dem gleichzeitig vorkommenden *R. nanus elongatus* Fr. Schmidt, bei welchem die Seitenfurchen nicht vertieft sind und dessen Glabella glatt erscheint, unterscheidet sich *psammius* besonders durch seine Skulptur, die vertieften Furchen und durch die etwas grössere Länge. Dem *Remopleurides psammius* scheint *R. sexlineatus* Angelin [in der Darstellung Olin's (14)] ähnlich zu sein, doch trägt bei letzterem auch die Glabella Verzierungslinien und der Zungenfortsatz ist beträchtlich kleiner, und von der Glabella deutlicher als bei *psammius* abgesetzt.

Vorkommen: Mittelordovizium, Kukruse-Stufe, unterer Teil der Idavere-Schichten (C₃). Selten.

Remopleurides sp. aff. *dalecarlicus* Warburg.

Taf. XIX, Fig. 2.

Nur der abgebildete Kopf mit den drei Rumpfgliedern liegt vor und stammt von Omut am Flusse Narva, aus den Schichten der Rakvere-Stufe. Die Glabella ist leider stark deformiert, so dass die genaue Artbestimmung nicht durchgeführt werden kann. Die Seitenfurchen der Glabella sind nur durch die dunklere Färbung des Panzers angedeutet; auch trägt die Glabella verschwommene Spuren von Terrassenlinien. Die freie Wange zeigt deutliche Terrassenlinien und erinnert der Form nach an *R. latus* Olin [E. Warburg (13), S. 84]; die Rhachisringe des Thorax sind gekörnt, ihr Hinterrand ist gezahnt. Möglicherweise haben wir es mit einer mit dem *Remopleurides dalecarlicus* Warburg verwandten Art zu tun.

Fam. Calymenidae M.-Edwards.

Pharostoma nieszkowskii Fr. Schmidt.

Taf. XV, Fig. 4; Taf. XVI; Textabb. 1—3.

Fr. Schmidt (9), S. 29.

Das hier abgebildete Pygidium ist 3,5 mm breit und 2,5 mm lang. Die Seiten fallen allseitig ziemlich steil ab; die Rhachis besteht aus fünf Ringen und einem grossen Endglied, welches aber den Hinterrand nicht erreicht. Die Pleuren sind durch sechs Rippen vertreten, welche durch tiefe Furchen markiert



Abb. 1. *Pharostoma nieszkowskii*, ein Pygidium aus Kohtla-Järve, Kukuruse-Stufe (C₂). Vergr. $\times 16,5$.

werden. Die Skulptur besteht aus gröberen Tuberkeln und feinem Chagrin. Von der etwas älteren *Ph. denticulata* (Eichwald) unterscheidet sich dieses Pygidium durch tiefer geschnittene Furchen und durch die grössere Zahl der Segmente (um eins mehr als bei *denticulata*). Das Pygidium von *Ph. nieszkowskii* ist früher nicht bekannt gewesen.

Was die beiden hier abgebildeten Kranidien anbetrifft, so scheint auf den ersten Blick, als ob hier zwei verschiedene Arten vertreten seien. Doch ist das Kranidium auf Taf. XVI, Fig. 1 in verschiedenen Richtungen zersprungen, weshalb alle Konturen mehr abgerundet erscheinen. Die Skulptur ist abgenutzt. Das zweite Exemplar, ebenda Fig. 2, zeigt die Konturen und die Skulptur gut erhalten. Dabei ist der Vordersaum nicht ganz abgerundet, wie das bei Schmidt (9) angegeben steht, sondern springt stumpfeckig hervor. Das erste Kranidium ist 7,2 mm lang, 12,5 mm am Hinterrande breit, bei einer 4 mm langen und 4,5 mm breiten Glabella. Das zweite Kranidium ist

kleiner, da es nur 4,3 mm lang ist. Sein stumpfeckiger Vorder-
rand erinnert schon etwas an *Pharostoma denticulata* (Eich-
wald). Hier erscheint auch die Augenleiste schwach ange-
deutet. Das Kranidium auf Taf. XVI, Fig. 1 (dasselbe Taf. XV,
Fig. 4) zeigt in der Form von dunklen Farbflecken gut erhaltene
Muskelinsertionsstellen, deren Deutung in Textabb. 2 gegeben ist.

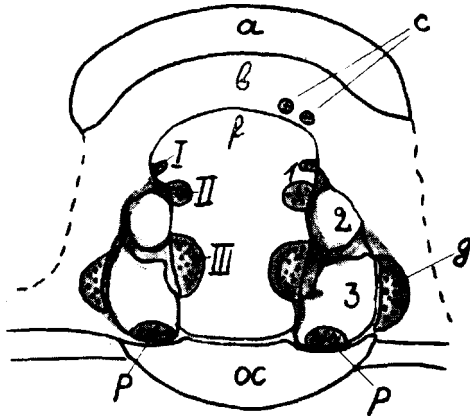


Abb. 2. *Pharostoma nieszkowskii* Fr. Schmidt, Schema zum Kranidium Taf. XVI, Fig. 1. a — Vordersaum; b — Präglabellarfeld; c — Grübchen vor der Glabella, auf der linken Seite nicht erhalten; I, II und III sind Muskelflecke, welche den Seitenfurchen der Glabella entsprechen (III hat dabei einen vertieften Rand); g — der charakteristische *Pharostoma*-Fleck auf der festen Wange; p — Muskelflecke der Nackenfurche, Maxillipedträger; f — Frontallobus; 1, 2 und 3 — die Seitenloben; oc — Nackenring.

Auf Textabb. 3 ist die Innenseite eines fragmentären Panzers gegeben. Die *Pharostoma*-Flecke auf den festen Wangen neben den hinteren Seitenloben der Glabella sind auch hier vorhanden. Der Randsaum ist, wie beim Kranidium Taf. XVI, Fig. 2, stumpfeckig. Was aber beim Kopfe besonders auffällt, sind die Palpebralleisten, welche hier als dunkle Rinnen vom Auge etwa zum Beginn des Frontallobus verlaufen. Äusserlich sind diese Leisten relativ schwach ausgebildet. An den beiden vorderen Segmenten treten auch die mässig hohen Höcker der Extremitätenträger hervor.

An losen (nicht abgebildeten) freien Wangen, die zusammen mit dem Kranidium auf Taf. XVI, Fig. 2 eingebettet waren, sind die randlichen Stacheln *denticulata*-artig kurz.

Es sei bemerkt, dass bei wohlerhaltenen Kranidien der *Pharostoma pediloba* aus der Rakvere-Stufe (E) ebenfalls Augenleisten, resp. Palpebralleisten auftreten [vgl. Fr. Schmidt

(9), S. 12], wodurch der Unterschied zwischen dieser Art und der *Ph. nieszowskii* sich um ein Merkmal verringert hat.

Zusammen mit Fr. Schmidt und anderen betrachten wir *Pharostoma* nicht als eine Untergattung der *Calymene*, sondern als eine separate Gattung der Calymenidae. Es scheint uns



Abb. 3. *Pharostoma nieszowskii* Fr. Schmidt aus dem Kukersit (C₂) von Vanamõisa. Ca $\times$ 5,5 der nat. Grösse. p — die Rinne der Palpebralleiste; e — Extremitätenträger. Keine Chlorammonium-Weissung.

dabei gewagt, von der *Pharostoma* und *Ptychometopus* die echten Calymenen ableiten zu wollen. Wenn der opistopare Charakter der *Pharostoma* auch nicht mehr zu bezweifeln ist [R. Richter (75), S. 141], so kann deshalb noch nicht die Verwandtschaft der *Pharostoma* mit *Calymene* abgelehnt werden [vgl. Shirley (101)]. Allerdings bedarf *Ptychometopus* hinsichtlich seiner vermutlichen odontopleuriden Zugehörigkeit einer neuerlichen genauen Revision.

Fam. **Proetidae** Corda.*Proetus* (*Prionopeltis*?) *zaleskyi* A. Ö.

Taf. I, Fig. 1, 2; Taf. III, Fig. 3.

A. Ö. (4), p. 33, Textabb. 6.

Von dieser Art kannte man bis jetzt nur Kranidien ohne freie Wangen und ohne andere Panzerteile. Jetzt liegen auch Pygidien vor, deren Zusammenhang mit den ebenfalls lose vorkommenden Köpfen durch das gleichzeitige Auftreten und durch die gleichartige Skulptur bestätigt wird.

Das Pygidium zeigt eine hochgewölbte, stumpf konische Achse und flache Seiten. An der Achse sind drei Ringe ausgebildet, denen aber nur zwei Paar Pleuren entsprechen. Die Schienen der Pleuren sind als rückwärts gerichtete, kurze Spitzen ausgebildet. Die beiden Pleuren werden noch durch je eine flache Längsfurche in eine vordere und hintere Rippe geteilt. Die Achse ist relativ kurz, so dass sie den Hinterrand nicht erreicht, sondern nur etwas mehr als $\frac{2}{3}$ der ganzen Länge des Pygidiums ausmacht. Das auf Taf. I, Fig. 2 abgebildete Pygidium ist 1,9 mm lang und 3,3 mm breit.

Der Kopf (Taf. I, Fig. 1 — Holotyp, und ein anderer, auf Taf. III, Fig. 3) wurde in der ursprünglichen Beschreibung unrichtig dargestellt. Er wurde damals mit Nackenloben gezeichnet [A. Ö. (4), Textabb. 6]. Diese waren aber beim Holotyp (Taf. I, Fig. 1) durch einen Sprung vorgetäuscht worden, welcher jetzt, beim Versuch die Präparierung weiterzuführen, zu einer Beschädigung des Nackenringes führte. Auf Taf. III, Fig. 3 ist ein anderer Kopf derselben Art dargestellt, welcher ebenfalls keine Nackenloben zeigt. Hier ist auch die Linienskulptur besonders gut erhalten. Dieser Kopf ist 3,3 mm lang.

Proetus zaleskyi unterscheidet sich somit von anderen Arten ohne Nackenloben wesentlich dadurch, dass 1) bei ihm der Randsaum des Kopfes flach ist und 2) das präglabellare Feld breit erscheint. Das Pygidium ist dabei gezahnt. Letzteres erinnert an *Prionopeltis* Corda, besonders an die Art *planicauda* Barrande [(15), Pl. 17, Fig. 24—31]. Auch der Randsaum des Kopfes ist bei *planicauda* und *zaleskyi* von ähnlicher Bauart. Das jugendliche Pygidium von *planicauda* [Barr. (15), pl. 17, Fig. 27] unterscheidet sich von jenem des *zaleskyi* durch die grössere Zahl der Rhachisringe und durch die spitzere Gestalt der Rhachis.

Es liegt nahe, im *Proetus zaleskyi* einen Ahn des *Prionopeltis* zu sehen, wobei das relativ einfache Pygidium der jugendlichen *Prionopeltis planicauda* als eine devonische Rekapitulation betrachtet werden könnte.

Vorkommen: Kukruse-Stufe (C_2), Ordovizium, Estland. Selten.

Proetus bucculatus n. sp.

Taf. III, Fig. 4—6; Textabb. 4.

Den Holotyp stellt das Kranidium auf Taf. III, Fig. 5—6 dar. Es ist 1,3 mm lang.

Den Umrissen der Glabella und dem breiten Felde vor der Glabella nach muss dieser Proetide zusammen mit *P. zaleskyi* einer und derselben Gattung zugerechnet werden. Als Unterschied diesen wie auch anderen Proeten gegenüber er-

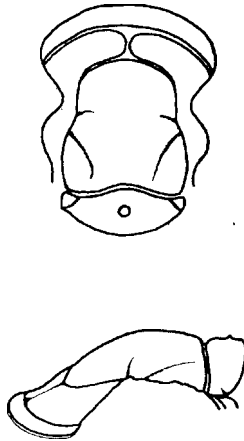


Abb. 4. *Proetus bucculatus* n. sp., nach dem Exemplar Taf. III, fig. 5—6, aber etwas ergänzt.

scheint die mediane Furche vor der Glabella, wie das z. B. auch bei den echten *Törnquistia*-Arten der Fall ist. Unsere Art ist aber dabei keine *Törnquistia*, sondern ein echter Proetide, was aus dem Verlauf der Gesichtsnaht, aus der Stellung der Augen dicht neben der Glabella u. a. hervorgeht.

Die Glabella ist in charakteristischer Weise etwas vor der Mitte eingeschnürt, wodurch sie einen birnförmigen Umriss

erhält. Zwei Paar Seitenfurchen sind auf der Glabella schwach eingeschnitten. Die Furchen des hinteren Paares biegen sich rückwärts und erreichen fast die Nackenfurche. Der Randsaum ist sehr flach. Das präglabellare Feld ist durch die mediane Furche in zwei mässig gewölbte Teile getrennt. Am Nackenring sind durch unvollständige und sehr schwache Furchen kleine Nackenloben angedeutet, aber nicht abgeschnitten.

Die Oberfläche der Schale scheint glatt zu sein.

Im selben Gesteinbrocken, der die abgebildeten Kranidien enthielt, fanden sich auch Fragmente von freien Wangen. Diese waren ebenfalls glatt, mit einem Randsaum versehen und die Ecken in Hörner ausgezogen.

Vorkommen: Es sind nur die abgebildeten Fragmente vorhanden. Kukruse-Stufe (C_2), vom Flusse Uuemõisajõgi beim Salla-Sonda-Wege.

Fam. Otarionidae R. et E. Richter.

Otarion planifrons (Eich w.).

Taf. I, Fig. 4; Taf. II, Fig. 1, 2; Taf. XXIV, Fig. 6; Textabb. 5.

Cyphaspis planifrons (Eich wald), Fr. Schmidt (9); A. Öpik (2), (3).

Die hier abgebildeten Stücke wurden schon einmal z. T. abgebildet, doch nicht genügend anschaulich. Ausserdem kann jetzt das Pygidium und ein besseres Exemplar der freien Wange beschrieben werden. Auch sind Schwankungen am Nackenring und am präglabellaren Felde festzustellen.

Das Exemplar auf Textabb. 5 zeigt drei Dorne am Nackenring, welche bei dem anderen (Taf. II, Fig. 1—2) zu fehlen scheinen. Ausserdem ist beim Exemplare mit den Nackendornen das Feld vor der Glabella dicht gekörnt und punktiert, die anderen untersuchten Stücke zeigen dagegen weniger dichte Körnung und die Punkte sind kaum angedeutet. Es scheint aber, dass die Skulptur des Vorglatzenfeldes mit dem Alter intensiver wird, und in Textabb. 5 ist gerade ein besonders grosses, offenbar einem alten Tier zuzurechnendes Kranidium gegeben.

Die freie Wange wird auf Taf. XXIV, Fig. 6 dargestellt. Der Dorn ist relativ lang und trägt vorne die Verlängerung

der Saumfurchen. Der Rand zeigt einige grobe Terrassenlinien und als Verzierung erscheinen einige zerstreute, rundliche Knötchen.

Das Pygidium (Taf. I, Fig. 4) ist relativ breit und kurz (2,2 mm breit und etwas über 1,1 mm lang), von der Gestalt eines Kreissegments. Nur ein Ring ist auf der Achse ausgebildet, an den Seiten können aber bis zu vier Rippenpaaren unterschieden werden. Die hinteren Rippen sind dabei schwach

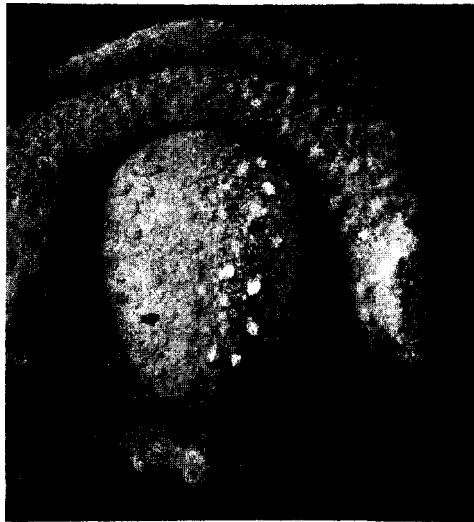


Abb. 5. *Otariön planifrons* (Eichw.), ein grosses Kranidium mit drei kurzen Nackenstacheln. Das präglabellare Feld erscheint hier dicht gekörnt und punktiert. Die Basalloben sind leider zerstört. Dasselbe Stück in A. Ö p i k (2).

angedeutet. Die Dorsalfurchen des Pygidiums sind flach und begrenzen die Rhachis nur an den Seiten, indem sie hinten nicht zusammenlaufen. Der Randsaum ist schmal und wird durch eine flache konzentrische Furche begrenzt. Hinten ist das Pygidium etwas eingebuchtet. Die Oberfläche ist fein gekörnt. Ein ähnlich gebautes Pygidium mit nicht zusammenlaufenden Dorsalfurchen treffen wir beim *Otariön elegantulus* (Lovén), aus dem Silur von Gotland.

V o r k o m m e n: häufig in der Kukruse-Stufe (C₂) Estlands.

Otarion sp. a.

Taf. III, Fig. 7.

Dieser Trilobit ist bedeutend kleiner als der *planifrons*, hat eine weniger gewölbte Glabella und eine nur undeutlich gekörnte, fast glatte Oberfläche. In dieser Hinsicht ist dieser Trilobit auch von jungen Stücken des *O. planifrons* verschieden, wo die Körnung deutlicher entwickelt ist. Das abgebildete Kranidium ist nur 1 mm lang.

Damit sind die im Ordovizium und Silur Estlands vorkommenden Arten des *Otarion* noch nicht erschöpft. Fragmente dieser Gattung finden sich auch in der ordovizischen Rakvere-Stufe (E) und in der Porkuni-Stufe (F₂) an der Basis des Silurs. Auch die unter *Törnquistia* zu besprechenden Pygidien werden vielleicht verschiedenen *Otarion*-Arten angehören.

Törnquistia ? *minuta* (Nieszkowski).

Taf. II, Fig. 3—6; Taf. III, Fig. 1—2; Taf. IV, Fig. 1—2?; Fig. 6?

Sphaerexochus minutus Nieszkowski (16); *Menocephalus minutus* (Nieszk.), Fr. Schmidt (9); Reed (17), (18); E. Warburg (13).

Reed und E. Warburg rechnen mit der Möglichkeit, dass diese Art bei der Gattung *Törnquistia* Reed untergebracht werden könne. Dies ist allerdings denkbar, falls der Gattung *Törnquistia* ein weiterer Umfang gegeben würde, als das auf Grund des Genotypus, der *Törnquistia nicholsoni*, geschehen kann. Unterschiede liegen in der Bauart des Kopfes und am Pygidium vor, — falls eines der weiter zu besprechenden Pygidien wirklich zu *minuta* Nieszkowski gehört. 1) fehlen bei der Art *minuta* die drei radialen präglabellaren Furchen der *Törnquistia nicholsoni* Reed und *triradiata* (Törnquist). 2) ist der Vorderrand bei *minuta* dermassen steil, dass die Glabella ihn überwölbt und, von oben gesehen, verdeckt (Taf. II, Fig. 4 und 6). Bei den *Törnquistia*-Arten ist die Wölbung der Glabella immer geringer, so dass von oben betrachtet der ganze Vorderrand des Kopfes mit seinen Furchen sichtbar ist [vgl. Reed (18), Pl. XII, Fig. 3—6]. 3) ist hier der präglabellare Saum entschieden schmaler als bei den echten *Törnquistia*-Arten. 4) verläuft der Vorderrand des Kopfes nicht parallel zur Frontalfurche, sondern bildet einen stumpfeckigen Vorsprung, wie das auf Taf. II, Fig. 3 gut zu sehn ist. Das entspricht einem besonderen Verlauf der Gesichtsnaht, indem

hier die Vorderenden der Naht aneinander näher gerückt erscheinen, als bei den echten *Törnquistia*. Dies ist auch aus der freien Wange Taf. III, Fig. 2 ersichtlich. Trotzdem ist fraglich, ob die freien Wangen, also auch die Nähte an der Vorderspitze, asaphidenartig zusammenliefen und eine Sagittalnaht bildeten, da die freien Wangen für eine solche Deutung ein wenig zu kurz erscheinen, aber dabei Raum für ein scutum rostrale frei lassen. Es müsste hier mit solchen Möglichkeiten gerechnet werden, wie das aus der Zusammenstellung des Kranidiums auf Taf. II, Fig. 4 mit der freien Wange auf Taf. III, Fig. 2 ersichtlich ist. Immerhin ist hier der Unterschied gegenüber *Törnquistia nicholsoni* recht bedeutend, da bei dieser, wie bei den verwandten Formen, die Gesichtsnähte den Vorderrand in einem weiteren Abstände voneinander schneiden. 5) liegt am hinteren Randsaume der festen Wange (Taf. II, Fig. 5, Taf. III, Fig. 1), gleich neben dem Nackenringe und von diesem durch die Dorsalfurche getrennt, beiderseits je ein rundlicher Knoten; dieser pleuróoccipitale Knoten ist auch vom übrigen Randsaum durch eine Furche geschieden. Auf den festen Wangen verläuft entlang der Dorsalfurchen, nach vorne in abnehmender Grösse, je eine Reihe von kleineren Knötchen, bis 5 auf jeder Seite. 6) erweitert sich der Randsaum der festen wie der freien Wange zur Wangenecke hin. 7) weichen die unten beschriebenen Pygidien alle sehr von jenem der *T. nicholsoni* ab. So z. B. jenes auf Taf. IV, Fig. 1—2, indem hier die Dorsalfurchen nicht zusammenlaufen und auch kein Randsaum vorhanden ist. Dieses Pygidium stünde allerdings einem *Otarion* — wie dem *planifrons* und *elegantulus* — viel besser als der *Törnquistia*.

Nur eine Art, *Törnquistia altifrons* Warburg, nähert sich mehr der *minuta*, da bei *altifrons* die praeglabbellaren Furchen ebenfalls fehlen und der Kopf ebenso steil erscheint wie bei der *minuta*.

Offensichtlich bestehen zwischen der echten *Törnquistia* und „*Sphaerexochus*“ *minutus* Nieszkowski Unterschiede, die mindestens von subgenerischem Range zu sein scheinen. Aber gleichzeitig entsteht die Frage, ob nicht *Haploconus* Raymond (19), welche Gattung nach E. Warburg möglicherweise mit *Törnquistia* identisch ist, dennoch wohlbegründet sei und in Estland durch die Art *minuta* Nieszk-

kowski vertreten werde. Uns erscheint das kaum möglich, da bei *Haploconus* die Gesichtsnaht den Vorderrand in der Höhe der Augen schneidet und am Pygidium die Dorsalfurchen [Raymond (19), S. 63] an der Spitze der Rhachis zusammenlaufen. *Törnquistia altifrons* Warburg scheint einigermassen dem *Haploconus* zu entsprechen, nicht aber der *Sphaerexochus minutus* Nieszkowski.

Wir halten es für mehr angebracht, *Törnquistia? minuta* (Nieszkowski) als Vertreterin einer besonderen Untergattung von *Törnquistia* Reed oder als eine selbständige Gattung der Fam. Otariionidae zu betrachten, doch möchten wir vorläufig von einer Namensgebung absehen, weil das Pygidium noch unter Zweifel steht und der Verlauf des Gesichtsnaht erst bei Exemplaren mit der freien Wange in situ endgültig festgestellt werden könnte. Ausserdem könnte hier leicht *Dimeropyge* n. gen. als Gattungsname in Frage kommen.

Nun geben wir noch einige Ergänzungen zu den oben angeführten Merkmalen der *Törnquistia? minuta*. Die Skulptur des Kopfes besteht aus rundlichen, verschiedenen grossen Tuberkeln. Am Vorderrande sind sie zugespitzt. Die beiden hinteren Glabellarfurchen sind durch das Fehlen der oberflächlichen Körnung und durch eine dunklere Färbung markiert (Taf. II, Fig. 4, 5). Das vorderste Furchenpaar ist kaum angedeutet. Die Palpebralloben (Taf. III, Fig. 1) sind lang und schmal und werden durch eine tiefe lineare Furche von der festen Wange abgetrennt. Die freie Wange (Taf. III, Fig. 2) ist dreiseitig und relativ klein. Sie dürfte in situ steil, fast senkrecht gestanden haben. Der Randsaum der freien Wange ist hinten bedeutend breiter als vorne, der Wangendorn relativ kurz. Der Wangenrand an dem hintersten Abschnitte der Gesichtsnaht ist kantenartig aufgeworfen.

Vorkommen: Kukruse-Stufe (C_2) des Ordoviciums Estlands. Nicht selten.

Das Pygidium ist noch nicht einwandfrei zu identifizieren. Doch besteht die Möglichkeit, dass das Pygidium auf Taf. IV, Fig. 1—2 zu *minuta* gehört. Es ist 2,6 mm breit, hoch, allseitig steil abfallend und ohne einen markierten Randsaum. Die Rhachis ist dreieckig und nur seitlich, hinten nicht durch die Dorsalfurchen begrenzt. 10 Rippenpaare sind an den Seiten vorhanden, aber es bestehn dabei nur 3 bis 4 Rhachisglieder. Besser wäre es, dieses Pygidium mit *Otarion* n. sp. b zu bezeichnen, als es entschieden der *Törnquistia? minuta* zuzuschreiben.

Ein anderes Pygidium ist auf Taf. IV, Fig. 6 gegeben, welches schon mehr an *Haploconus* und an manche Proetiden erinnert. Es ist nur 1,7 mm breit, ebenfalls allseitig steil abfallend, hat scharf geschnittene, hinten zusammenlaufende Dorsalfurchen, vier Rhachisringe und 10 Seitenrippenpaare. Aber auch dieses Pygidium an *minuta* zu binden erscheint uns doch recht unsicher, und wir möchten es vorläufig als *Otarion* sp. c bezeichnen.

Die dritte mögliche Lösung der Pygidiumfrage soll unter *Dimeropyge* n. gen. erörtert werden.

Dimeropyge minuta n. gen. n. sp.

Taf. XII, Fig. 1—2; Taf. IV, Fig. 5; Taf. XIX, Fig. 1.

Cheirurus octolobatus McCoy, Nieszkowski (16), tab. III, fig. 13.

Nieszkowski meinte das Pygidium eines *Cheirurus* vor sich zu haben, weil er dessen herabgebogenen Rand nicht kannte und die geringe Zahl der Segmente, gleichwie die knotige Beschaffenheit der Pleuren an *Ceraurus* oder *Cheirurus* einigermassen erinnern konnten. Mehr Ähnlichkeit besteht schon mit *Placoparia*, doch sind bei *Placoparia* die Pleuren glatt und die zwar herabgebogenen Pleurenschienen nicht, wie hier, verlötet, sondern als voneinander freie Spitzen ausgebildet.

Der Holotyp ist das Pygidium auf Taf. XII, Fig. 1—2. Es ist 2,7 mm lang und 1,4 mm breit. Von den beiden anderen abgebildeten Pygidien ist jenes auf Taf. IV, Fig. 5 3 mm breit und 1,5 mm lang, das zweite (Taf. XIX, Fig. 1) 2 mm breit und 1,2 mm lang.

Die Rhachis besteht aus vier Ringen, von denen die drei hinteren von einer medianen Längsfurche durchschnitten werden. Der innere Teil der Pleuren trägt drei Knoten: einen runden in der Nähe der Rhachis (wie der pleurooccipitale Knoten bei *Törnquistia*? *minuta*!), einen zweiten, kurz stachelartigen am Innenrande des herabgeknickten Randsaumes und einen dritten, ovalen am Vorderrande jeder Pleure, etwa in der Mitte des inneren Pleurenteiles. Dieser ovale Knoten ist hinten von einer Furche umgeben, die wohl kaum als Diagonalfurche der Cheiruren aufzufassen sein dürfte. Die Oberfläche ist fein gekörnt.

Von dieser Trilobitenart kommen auch einzelne Thoraxsegmente vor, welche dieselben Knoten, wie die Pygidien, aufweisen. Auch hier sind die Schienen der Pleuren steil herabgebogen.

Welche Stellung diese Trilobitengattung einnimmt, ist noch unklar: es könnte an Cheiruriden, an eine Verwandtschaft mit *Placoparia* gedacht werden. Sehr wahrscheinlich ist aber die Annahme ihres Zusammenhanges mit *Törnquistia*? *minuta*. Wie die *T. minuta* pygidiumlos erscheint, so erscheint die *Dimeropyge* kopflos, beide sind aber dabei gar nicht selten. Die steil gestellte freie Wange von *T. ? minuta* erfordert ähnlich gestellte Pleuren, wie wir sie bei *Dimeropyge* vorfinden. Schliesslich entspricht der runde Knoten auf den Pleuren neben der Dorsalfurche einem gleichen Knoten neben dem Nackenringe auf dem Pleurooccipitallobus der *Törnquistia*? *minuta* (Nieszkowski). Falls dieser Zusammenhang bestätigt werden sollte, müsste die Art als *Dimeropyge minuta* (Nieszkowski) bezeichnet werden.

Vorkommen: Nur in der Kukruse-Stufe (C_2), aber nicht selten, und in allen Aufschlüssen der Kukersitfazies. Es liegen über 20 Pygidien vor, davon 12 aus Kukruse, Coll. Bonnema.

Eine Verwandtschaft mit *Törnquistia nicholsoni* Reed [(18), S. 86, Pl. XII, Fig. 3—7] kann, sowohl im Falle der *Törnquistia*? *minuta* (Nieszk.), wie auch in demjenigen der *Dimeropyge minuta* nicht abgelehnt werden. Im ersteren Falle sind es die Köpfe, welche sicherlich zur selben Familie und Unterfamilie gehören; im anderen Falle sind es die Pygidien. Bei *T. nicholsoni* ist das Pygidium breit und kurz, hat einen breiten Randsaum und die Rhachis besteht aus drei Gliedern. Nur die Knoten fehlen, welche dem *Dimeropyge*-Pygidium sein charakteristisches Aussehen verleihen.

Brachymetopus? sp. a.

Taf. IV, Fig. 3, 4.

Bekannt ist nur das Pygidium. Es ist (in restauriertem Zustande) 0,8 mm lang und 1,3 mm breit. Die Rhachis ist mässig gewölbt, schmal und reicht nicht bis zum Hinterrande. Die Seiten bestehn aus einem flachen inneren Teil und einem herabgebogenen Randsaum. Die Rippen sind kräftig und mit kurzen Spitzen versehn. Jede Pleure besteht aus zwei Rippen, von denen jede vordere niedriger und schmaler als die hintere erscheint. Im ganzen sind am Pygidium sieben Segmente zu unterscheiden. Eine gleiche Ausbildung der Rippen treffen wir

bei *Brachymetopus péneani* R. & E. Richter [(26), Taf. VI, Fig. 88] an. Den Unterschied gegenüber *Brachymetopus* scheint hier die kurze Rhachis zu bieten [vgl. Reed (27)], weswegen an *Brachymetopina* gedacht werden kann. Bei den Vertretern der letzteren Gattung ist aber der Rand des Pygidiums ungezahnt. Es sei noch bemerkt, dass bei dem abgebildeten Pygidium auf jeder „Grossrippe“ der Pleuren je ein rundliches Knötchen sitzt, und zwar an der Grenze des Innenfeldes und des herabgebogenen Randsaumes.

Verlockend wäre es, dieses Pygidium dem *Panarchaeogonus* zuzuschreiben, da für den letzteren eine Verwandtschaft mit *Brachymetopus* für möglich gehalten wird. Doch ist es auch sehr wahrscheinlich, dass das vorliegende Pygidium nur ein sehr junges Stadium darstellt und ganz anderen Gattungen (z. B. *Cybele*) angehören kann. Daher auch das Fragezeichen beim Gattungsnamen *Brachymetopus*?

Vorkommen: Kukruse-Stufe (C_2).

Fam. ? Olenidae Corda.

Panarchaeogonus parvus n. gen. n. sp.

Taf. I, Fig. 3; Textabb. 6—7.

Cyphaspis sp. Fr. Schmidt (9), p. 60, Pl. IV, Fig. 44. *Cyphaspis* (partim) Warburg (13).

Von diesem winzigen Trilobiten ist nur der Kopf bekannt. Die Kranidien sind nicht selten, doch liegt nur ein einziges vor, bei welchem (Taf. I, Fig. 3) auch eine der freien Wangen fast in situ (etwas verschoben) vorhanden war. Dieses Stück, der Holotyp, ermöglichte auch die Rekonstruktion auf Textabb. 6.

Der Trilobit hat ein altertümliches Aussehn, indem er an manche kambrische Gattungen erinnert. Besonders kämen die Olenidae in Frage, da bei der folgenden Art, *Panarchaeogonus atavus*, auch die Augenleisten zwar schwach, aber dennoch ausgebildet sind. Wertvolle Hinweise über die Zugehörigkeit dieser Form verdanken wir Herrn R. Richter (Frankfurt), besonders den Hinweis auf einen möglichen Zusammenhang mit der karbonischen Gattung *Brachymetopus*.

Fr. Schmidt hat diese Art als *Cyphaspis* bezeichnet; nahe

verwandte Formen wurden von E. Warburg unter der Bezeichnung *Cyphaspis holmi* und *trigoda* beschrieben, — sie sind also alle als Otarionidae (synonym: Cyphaspidae) angesehen worden. Aber auch der sehr ähnliche *Brachymetopus* ist ein Glied der Otarionidae, so dass für *Panarchaeogonus* die Fam. Otarionidae gleichfalls in Betracht kommen dürfte. Andererseits wäre der Vergleich mit den Oleniden *Aulacopleura*

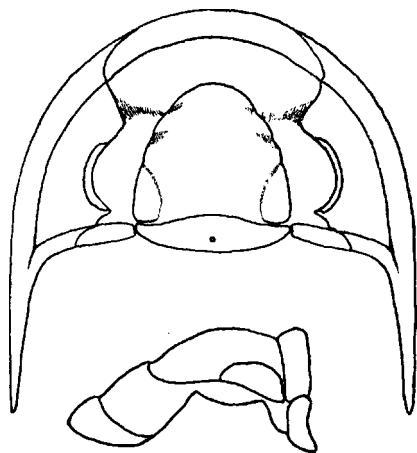


Abb. 6. *Panarchaeogonus parvus* n. gen., n. sp., das ergänzte Schema zum Kopf Taf. I, Fig. 3.

und *Ptychoparia* (sensu lato) sehr verlockend, wie z. B. *Ptychoparia permulta* Walcott (20), S. 145—147, Pl. 21, Fig. 2, wo im Bilde die Augenleisten ganz fehlen, während am anderen Panzer (ebenda) diese noch ganz gut zu unterscheiden sind.

Die zu *Panarchaeogonus* am nächsten stehende Olenidengattung *Aulacopleura* hat bedeutend kleinere Augen, grosse freie und feste Wangen, eine viel kürzere und vorne breitere und stumpfe Glabella und demnach auch ein längeres präglabellares Feld. *Ptychoparia* hat kleinere Augen als *Panarchaeogonus*, hat deutliche Palpebralfurchen und eine längere und vorne etwas breitere Glabella.

Ferner könnte die ganze Gruppe der Ptychoparien, welche als *Elrathia* Walcott (21) bezeichnet wurde, ebenfalls als Ursprung des *Panarchaeogonus* in Erwägung kommen. Auch *Asaphiscus* [Walcott (22)] könnte hier in Frage kommen,

Unsere Vergleiche ergeben, dass *Panarchaeogonus* einerseits als ein Glied der Otarionidae, anderseits als ein epigonischer Olenide, resp. eine *Ptychoparia* s. l. angesehen werden kann.

Es besteht aber auch eine unverkennbare Ähnlichkeit mit den extremen Proetiden, mit der *Tropidocoryphe*-Gruppe, worauf R. Richter brieflich in folgender Weise hinweist:

„Der Kopf stimmt in manchen Zügen des Baues mit *Tropidocoryphe* überein (bei deutlichen Unterschieden¹⁾). Nicht unmöglich, dass hier die Herkunft der *Tropidocoryphe*-Gruppe gesucht werden darf.“

Zum Vergleich mit der *Tropidocoryphe*-Gruppe haben R. und E. Richter (24), S. 45 die Dikelocephalidae herangezogen, wobei als Beispiel die Gattung *Anomocare* Angelin angeführt wurde. Die Ähnlichkeit mit *Anomocare* ist auch bei *Panarchaeogonus* ganz anschaulich vorhanden.

Schliesslich beschreibt Chr. Poulsen (25), S. 22 als *Proetus* (*Pseudoproetus*) *regalis* einen Trilobiten mit gut ausgebildeten Palpebralleisten, welcher *Proetus*-artige Nackenlappen besitzt und dessen Augen näher zur Glabella gestellt sind, als dies bei *Panarchaeogonus* der Fall ist. Es scheint, dass zwischen dieser Gattung und *Pseudoproetus* dennoch einige Beziehungen bestehen könnten.

Vorläufig muss also noch offen bleiben, in welche Familie der Trilobiten der *Panarchaeogonus* einzureihen sei. Hoffentlich wird hier das Auffinden des Pygidiums eine Klärung schaffen.

Im Folgenden soll eine kurze zusammenfassende Beschreibung der Gattung (und der Typusart) geboten werden.

Genotyp: *Panarchaeogonus parvus* n. sp. Der Kopf ist annähernd ein Halbkreis, dessen Zentrum in der Nackenfurche liegt; die Wölbung ist relativ flach; das Kranidium ist (zwischen den Augen gemessen) fast ebenso lang wie breit; die Glabella ist mehr breit als lang, indem ihre Breite der Länge der Glabella + Nackenring fast gleichkommt; die Glabella mit dem Nackenring zusammen misst ca. $\frac{2}{3}$ der Länge des ganzen Kopfes, — der Randsaum und das Präglabellarfeld machen also zusammen etwa $\frac{1}{3}$ der Länge des Kopfes aus; die Augen liegen in der Mitte zwischen der Dorsalfurche und der Saumfurche und sind sehr lang, indem sie $\frac{2}{3}$ der Länge der Glabella ausmachen. Die Glabella ist ziemlich spitz eiförmig mit einem durch den Nackenring abgeschnittenen stumpfen Ende (des Ovals); die beiden vorderen Seitenfurchen sind schwach angedeutet; das

1) Der wichtigste wäre bei *Panarchaeogonus* das Fehlen der Tropidia. Am nächsten steht wohl *Astycoryphe*, wo der Kopf einen Saumwulst führt Vgl. R. E. Richter (23).

hintere, ganz seichte Furchenpaar reicht bis zur Nackenfurche, wodurch dreiseitige Basalloben abgeschnitten werden, die $2\frac{1}{2}$ mal kürzer als die Glabella sind. Auch die Dorsalfurche ist seicht. Die Palpebralloben sind nicht gewölbt, sondern flach und ohne Furche; der ganze Kopf ist von einem Randsaum umgeben, die freien Wangen sind in Stacheln ausgezogen, auf denen auch noch die Fortsetzung der Saumfurche sichtbar ist. Der Nackenring ist in der Mitte breit, verschmälert sich aber seitlich und trägt einen kleinen Knoten.

Die Gesichtsnaht bildet drei Bogen. Hinter den Augen liegt der kürzeste Zweig, der schräg nach aussen verläuft und den hinteren, sehr kleinen Teil der festen Wange abgrenzt; der mittlere Bogen umrandet die Palpebralloben und biegt vor den Augen einwärts, um schliesslich durch eine stumpfe Umbiegung in den vordersten Zweig überzugehn. Den Vorderrand schneiden die Nähte in einem Abstände voneinander, der der Breite der Glabella gleichkommt.

Die Oberfläche ist vollkommen glatt, nur am Rande der freien Wangen erscheinen wenige, relativ grobe Terrassenlinien.

Unterschiede von anderen Gattungen. Von *Ptychoparia* (sensu lato), *Pseudoproetus*, *Tropidocoryphe* und *Astycoryphe* wurde *Panarchaeogonus* schon oben abgegrenzt; *Otarion* (Synonym: *Cyphaspis*) zeigt einen deutlichen Unterschied, indem bei ihm die Augen klein aber aufgewölbt, die Glabella gebläht, die Basalloben der Glabella stark ausgebildet erscheinen. Bei *Brachymetopus* sind die Gesichtsnahte nicht mehr vorhanden und die Skulptur weist symmetrisch gestellte Knoten auf, somit ist auch diese Gattung deutlich von dem glatten oder fast glatten und mit wohlausgebildeten Nähten versehenen *Panarchaeogonus* zu unterscheiden. *Anomocare* hat starke Palpebralleisten und eine etwas anders gebaute Glabella (stärkere vordere Seitenfurchen, keine vollständige Basalloben), erscheint aber sonst dem *Panarchaeogonus* recht ähnlich.

Der Holotypus ist auf Taf. I, Fig. 3 abgebildet und in der Textabb. 6 rekonstruiert. Der Kopf ist 2,3 mm lang (Nackenring 0,4 mm; Glabella 1,1 mm; Präglabellarfeld und Randsaum zusammen 0,8 mm); die Glabella ist 1,4 mm breit und das Kranidium ist, zwischen den Augen gemessen, 2,2 mm breit. Die Gestalt des Kranidiums unterliegt einigen Schwankungen, wie das aus Textabb. 7 hervorgeht. Auch ist zu vermerken, dass

hier die Augenleisten gelegentlich durch Farbstreifen angedeutet vorkommen.

Zur selben Gattung gehören offenbar *Cyphaspis holmi* und *Cyphaspis trigoda* Warburg (13), worauf auch R. Richter in seinem Brief hinweist. Bei *C. holmi* sind die Basalloben weit grösser, die vorderen Zweige der Naht divergieren stärker, der



A

B

Abb. 7. *Panarchacogonus parrus*, zwei Kranidien aus der Kukruse-Stufe (C_2) von Kohtla-Järve, Vergr. $\times 20$. A (links) unterscheidet sich vom Typus (Taf. I, Fig. 3) nur durch die etwas grössere Länge (2,4 mm, Länge der Glabella 1,2 mm). B (rechts) hat bei einer Länge von 2,2 mm eine fast 1,3 mm lange Glabella, weshalb das Präglabellarfeld kürzer ist als beim Typus und beim Exemplare A. Bei A ist die rechte und bei B die linke Palpebralleiste (p) durch dunkle Farbstreifen angedeutet.

Randsaum ist schmaler, als bei *Panarchacogonus parrus*. Bei *trigoda* sind die Basalloben klein und die Glabella erscheint sehr lang und schmal. Möglicherweise ist *C. trigoda* ein echter *Otarion*, obwohl seine Palpebralloben dafür etwas zu lang erscheinen.

Vorkommen: Kukruse-Stufe (C_2) des estnischen Ordoviziums. Nicht selten.

Panarchacogonus atavus n. sp.

Taf. XXVI, Fig. 3, 4; Textabb. 8.

Der Holotyp ist das hier abgebildete Kranidium. Es ist 1,7 mm lang (Nackenring 0,3 mm, Glabella 1,0 mm, Präglabellarfeld + Randsaum 0,4 mm); die Glabella ist 1,1 mm breit, das Kranidium zwischen den Augen gemessen — 1,7 mm breit.

Den relativen Dimensionen nach unterscheidet sich also *P. atavus* nicht wesentlich von *P. parvus*. Als Unterschiede des *P. atavus* von *P. holmi* (Warburg) ist das Auftreten von erhaben ausgebildeten Palpebralleisten (Taf. XXVI, Fig. 3, 4) anzusehen, welche allerdings nur in schrägem, fast

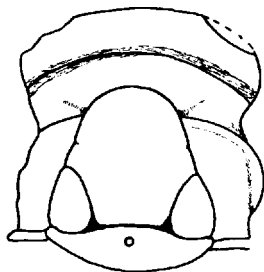


Abb. 8. *Panarchaeogonus atavus*, Schema zum Holotypus, Taf. XXVI, Fig. 2, 3.

streifendem Licht genügend sichtbar werden. Ausserdem hat *P. atavus* dem *parvus* gegenüber tiefer geschnittene Furchen, die Vorderfurchen der Glabella fehlen, am Palpebrallobus erscheint eine flache Längsfurche angedeutet und die Oberfläche ist nicht, wie bei *P. parvus*, glatt, sondern fein granuliert.

Vorkommen: Kukruse-Stufe (C_2), recht selten.

Fam. *Illaenidae* Corda.

Illaenus? n. sp.

Taf. XIX, Fig. 3.

Nur ein einziges und dabei unvollständiges Pygidium liegt vor, das 8 mm lang und ca. 12 mm breit ist (restauriert). Die Rhachis ist flach, kurz und hinten abgestumpft. Die Dorsalfurche ist tief, die Wölbung ist mässig; auf der Rhachis sind fünf schwache Rippen erkennbar und zwei undeutliche Rippen bezeichnen die vordersten Pleuren. Die Aussenschale ist fast ganz abgesprengt, doch kann an deren Überresten eine Terrassenlinienskulptur erkannt werden. Die Duplikatur reicht hinten bis zur Rhachis. Das Pygidium scheint einem Gliede der Untergattung *Thaleops* der Gattung *Illaenus* angehört zu haben.

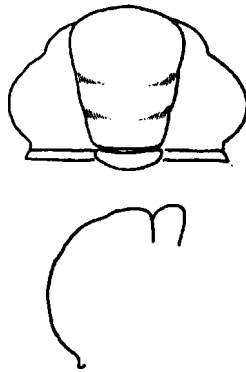
Vorkommen: Peetri, westlich von Tallinn, Kukruse-Stufe (C_2), ausserhalb der Kukersitfazies.

Theamataspis illaenoides n. gen., n. sp.

Taf. I, Fig. 5, 6; Taf. IV, Fig. 8. Textabb. 9.

Nur einige Kranidien und ein fragliches Pygidium sind bekannt. Der Kopf zeigt viele *Illaenus*-artige Züge, ist aber von allen Illaeniden deutlich unterschieden durch die Form der Glabella und durch den wohlausgebildeten Nackenring und die Nackenfurche.

Den Holotypus stellt das Kranidium auf Taf. IV, Fig. 6 dar. Es ist (gemessen vom Rande des Nackens bis zum Vorderrande) 1,8 mm lang und zwischen den Augen 2,3 mm breit. Die Wölbung ist sehr stark, so dass die Höhe des Kopfes nur etwas weniger als seine Länge betragen haben muss. Von oben gesehen erweitert sich die Glabella gleichmässig nach vorne. Auf der vorderen Abdachung des Kopfes werden die Dorsal-

Abb. 9. *Theamataspis illaenoides*, Rekonstruktion des Kranidiums.

furchen flacher, divergieren aber fast bis zum vorderen Saum, wo sie, undeutlich werdend, zusammenlaufen. Auf der Glabella sind zwei Paare undeutlicher Seitenfurchen vorhanden. Die festen Wangen sind gross und abgeflacht, die Palpebralloben sind von den Wangen durch Furchen oder Wölbung nicht getrennt. Die Gesichtsnaht verläuft *Illaenus*-artig, in relativ grossem Abstände von der Glabella. Die Wölbung ist sehr stark (Textabb. 9), wie es bei vielen Illaenen der Fall ist. Die Skulptur besteht aus Terrassenlinien auf den festen Wangen und auch auf der vorderen Abdachung des Kopfes.

Möglicherweise ist *Theamataspis* ein Glied der Fam. Styginidae (*Stygina*, *Holometopus* und *Bronteopsis*), unterscheidet sich aber durch sehr lange Augen, starke Wölbung und durch den kaum angedeuteten Randsaum des Kopfes. Gewisse Parallelen könnten auch zwischen *Theamataspis* einerseits und *Dolichometopus* und *Corynexochus* anderseits gezogen werden. *Corynexochus*, der besonders ähnlich zu sein scheint, besitzt u. a. die hier fehlenden Palpebralleisten.

Vielleicht gehört hierher auch das Pygidium auf Taf. IV, Fig. 8. Bei ihm ist die Rhachis spitz, mit undeutlichen, nur durch Färbung erkennbaren Ringen. Die grosse Fazette zeugt von herabgebogenen Pleuren des Thorax. Die Skulptur zeigt Terrassenlinien von derselben Beschaffenheit, wie beim Kopfe Taf. III, Fig. 5. Dieses Pygidium ist ganz *Iliaenus*-artig, doch passt es zu keiner Art der entsprechenden Schichten (Kukruse-Stufe).

Es scheint nicht unwahrscheinlich, dass der Trilobit, den Wiman (28), S. 150 für eine *Dindymene* gehalten hat, auch ein *Theamataspis* ist. Gegen *Dindymene* sprechen hier schon die grossen Palpebralloben.

Vorkommen: Selten in der Kukruse-Stufe, C₂ (Kukersitfazies).

Fam. Scutellidae R. et E. Richter.

Scutellum estonicum (Fr. Schmidt).

Taf. V, Fig. 2; Taf. IX, Fig. 4.

Bronteus estonicus F. S. (9).

Das eine der abgebildeten Stücke, ein vollständiges Kraniidium, zeigt in bester Weise alle von F. Schmidt an seinem Stück beobachteten Eigenschaften. Hier ist der Nackenring in der Mitte breiter als an den Seiten, was ebenfalls bei Schmidt erwähnt wird, doch ist dies aus seiner Abbildung [(9), Taf. III, Fig. 1] leider nicht zu ersehn. Dieser Umstand verstärkt noch die Ähnlichkeit zwischen *S. estonicum* und *S. andersoni* [vgl. Reed (29)].

Das Stück stammt aus der untersilurischen Adavere-Stufe (H) mit *Pentamerus estonus*. Im selben Handstück fand sich noch *Atrypa* cf. *reticularis* und *Spirifer* sp. Der Fundort (zweifellos in Estland) ist unbekannt.

Es liegt noch (Taf. IX, Fig. 4) ein schlechter Abdruck eines ganzen Panzers mit 10 Thoraxsegmenten vor. Er gehört dem Museum zu Tallinn, stammt ebenfalls aus der Adavere-Stufe und ist bei Nõmküla gefunden worden. Der Handschrift nach zu urteilen ist das Stück von Fr. Schmidt etikettiert worden.

Fam. Asaphidae Burmeister.

Basilicus lutsi A. Ö. (3).

Taf. IV, Fig. 7; Taf. XXV, Fig. 1—3.

Bei der erstmaligen Beschreibung der Art wurde unter den abgebildeten Exemplaren keins als Typus aufgestellt. Das hier abgebildete Kranidium [dasselbe in A. Ö. (3), Textabb. 3, Taf. II, Fig. 4] ist nun als Lectotypus anzusehn.

Wie schon früher angegeben wurde, ist dieser Trilobit ein naher Verwandter des *Basilicus marginalis* (Hall) in der Darstellung Raymond's (30) und kann, wie jener, ebenfalls mit *Gerasaphes* verglichen werden. Hier soll nun auch das Pygidium näher beschrieben werden. Es ist von dreieckiger Gestalt, mit langer Rhachis und einem mehr oder weniger deutlichen Randsaum. Das grösste vorhandene Pygidium ist nur 3,2 mm breit. Bemerkenswert ist, dass nur jugendliche Pygidien vorliegen, bei welchen die zwei resp. drei vordersten Segmente mit dem übrigen Pygidium nur am Rande durch die Pleurenenden verbunden erscheinen [vgl. hierzu R. Richter (31)]. Es ist aber auch bemerkenswert, dass es in der Kukruse-Stufe keinen erwachsenen Trilobiten gibt, bei welchem Kopf oder Pygidium gleich gebaut vorgefunden wäre. Hier haben wir also denselben Fall, wie bei Raymond (30) und seinem *marginalis* („no adult specimens of *B. marginalis* have been found with these small specimens by the writer“). Nun scheint uns fraglich, ob es sich im Falle Raymond's wirklich um den *marginalis* handle. Eher ist anzunehmen, dass in beiden Fällen (beim *marginalis* von Raymond und beim *B. lutsi* A. Ö.) Trilobiten vorliegen, die niemals gross wurden und deren Wachstum mit dem Abschluss der Segmentbildung beendet war.

Vorkommen: nicht selten in der Kukruse-Stufe (C₂), in allen Aufschlüssen der Kukersitfazies.

Fam. **Odontopleuridae** Burmeister.*Ceratocephala (Acidaspis) viruana* n. sp.

Taf. V, Fig. 1; Textabb. 10.

Von diesem Trilobiten liegt ein fast vollständiger Kopf (das abgebildete Stück, der Holotyp) vor, dessen ganze Bauart, besonders aber der kräftige unpaarige Nackendorn ihn als eine Art aus der Formengruppe des *Acidaspis brighti* Murchison erkennen lässt. In der Nomenklatur folgen wir hier R. und E. Richter (32).

Als Unterscheidungsmerkmale der neuen *Acidaspis*-Art betrachten wir die starke Wölbung des Kopfes (Textabb. 10), das Fehlen einer deutlichen Nackenfurche (also auch eines Nackenringes) und die relative Kleinheit der Wangenstacheln.

Von der *C. (Acidaspis) brighti* Murchison [vgl. Ph. Lake (33)] unterscheidet sich die *viruana* durch kleinere Wangendorne, einen breiteren Mittellobus der Glabella, drei Paar Seitenloben (*brighti* hat zwei Paar) und stärker gewölbte Augenhöcker. Der Kopf von *brighti* scheint auch relativ breiter zu sein als bei der *viruana*. *Acidaspis grayi* Barrande [(15), Pl. 39, Fig. 20, 21] hat einen bedeutend flacheren Kopf als die *viruana*, und auch nur zwei Paar Seitenloben der Glabella, stärkere Wangenstachel sowie eine deutliche Nackenfurche.

Acidaspis magnospina Stubblefield [(34), p. 427, Pl. XIV] hat ebenfalls nur zwei Seitenloben der Glabella, einen ungewöhnlich kräftigen Nackendorn und eine tiefe Nackenfurche.

Die Arten des oberen Ordoviziums, *Acidaspis asteroidea* Reed und *A. rebecca* Bassler, stehen der *A. viruana* schon näher als die vorher genannten silurischen Arten. Beide, die *asteroidea* und wohl auch die *rebecca*, haben drei Paar Seitenloben der Glabella, gleichen also in dieser Hinsicht der *viruana*. Doch sind bei der *asteroidea* [Reed (35), S. 32, Pl. V, Fig. 3—7] die Wangenstacheln stärker entwickelt als der Nackenstachel, während die Dorne am Rande der freien Wange untereinander gleich gross erscheinen, sonst aber sehr klein sind; ferner ist die Wölbung bei *asteroidea* flacher und die Augen liegen nicht so weit nach hinten, wie bei *viruana*. Die Nackenfurche ist bei *asteroidea* vorhanden. Mit *A. rebecca* kann der Vergleich nicht so genau angestellt werden, weil noch keine Beschreibung dieser Art vorliegt. Hier [Bassler (36), p. 114, Fig. 3] ist die bei *A.*

viruana fehlende Nackenfurche vorhanden, die mittleren Seitenloben der Glabella sind relativ kräftiger und auch die Bestachelung des Randes der freien Wangen sieht bei *rebecca* anders aus.

Der Kopf von *A. viruana* ist 5 mm lang (ohne den Nackendorn) und 15 mm breit. Die Glabella besteht aus einem parallelrandigen Mittellappen und aus drei Paar Seitenlappen, die durch seichte Furchen vom Mittellappen abgetrennt werden. Eine Nackenfurche fehlt und es scheint, als ob der Nackendorn eine unmittelbare „Fortsetzung“ der Glabella darstelle. Die Seitenfurchen der Glabella sind tief. Die gebogenen Augenleisten

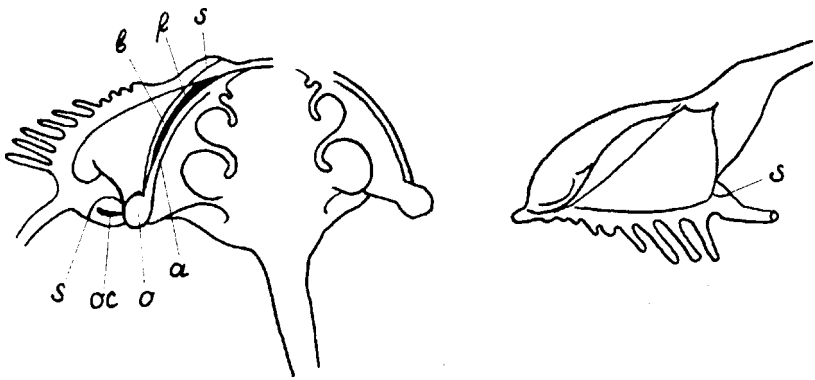


Abb. 10. *Ceratocephala (Acidaspis) viruana* n. sp. Schema zum Kopf. Taf. V, Fig. 1. a — innerer und b — äusserer Zweig der Augenleiste; f — Furche zwischen a und b; o — Auge; oc — Saumfurche der festen Wange; s — Gesichtsnäht.

verzweigen sich vorne, die aussen verlaufende Abzweigung ist schwächer als der Hauptzweig. Die freie Wange ist relativ klein, dreiseitig, mit einem Randsaum und mit Randstacheln versehen. Die feste Wange hinter den Augenhöckern trägt eine Saumfurche. Die konischen Augenhöcker überragen hinten den Hinterrand. Die Oberfläche des Kranidiums ist mit groben, rundlichen Tuberkeln bedeckt; die freien Wangen scheinen glatt gewesen zu sein.

Vorkommen: Ein einziges (das abgebildete) Stück, in der Rakvere- (E-) Stufe von Rägavere bei der Stadt Rakvere, Estland, gefunden.

In betreff des Nackenringes und der Zugehörigkeit des Nackendornes sind wir nun der Meinung, dass der Nackendorn

nur scheinbar einen Fortsatz der Glabella darstellt. Das wird nur dadurch vorgetäuscht, dass die Nackenfurche in der Mittellinie unkenntlich seicht geworden ist. Glücklicherweise sind hier, wie bei *Ceratocephala kukersiana* und manchen anderen uns vorliegenden Odontopleuriden, äusserlich noch Eindrücke und innerlich Zapfen vorhanden (vgl. *Chasmops odini* und *Ceraurus acutatus*), welche dem Nackensegment angehören und die hintersten Kopfextremitäten zu tragen hatten. Diese Grubenzapfen liegen aber immer so, dass sie mit der in Verdacht stehenden Nackenfurche (oder deren Spur) zusammenfallen. Da leider an estnischem Material diese Verhältnisse nicht genügend illustrierbar sind (sichtbar sind sie schon!), soll hier eine für diesen Fall von uns speziell präparierte Innenfläche des *Acidaspis brighti* von Dudley dargestellt werden.

Ceratocephala (Acidaspis) brighti (Murch.).

Textabb. 11–12.

P h. L a k e (33), ebenda die ältere Literatur.

Für diese Art und Untergattung haben Reed (89) und Richter (81), (82) angenommen, dass der Nackenstachel nur vorgetäuscht wird, indem er sich als ein Glabellarfortsatz ausgebildet hat. Dieses wird von E. Warburg (76) bezweifelt, und hier soll sogar ein Versuch der Widerlegung dieser Annahme gemacht werden.



Abb. 11. Der untersuchte Kopfpanzer des *Acidaspis brighti*, Silur, Wenlock-Kalkstein Dudley, England. $\times 4$ der nat. Grösse. Der lange, unpaarige Nackendorn ist das charakteristische Merkmal der Untergattung *Acidaspis*. Dasselbe Stück in der Textabb. 12.

Unsere Abb. 12 zeigt hier ohne weiteres, dass der Nackenring (durch od, o und Mxp bezeichnet), der auch den Dorn trägt, recht breit ist, wobei aber die Nackenfurche selbst schwach ausgebildet erscheint. Die Pleurooccipitalfurche ist dagegen recht tief, der hintere Randsaum im Vergleich zum Nackenring aber schmal. Die Grenze des Nackensegments verläuft über po.



Abb. 12. *Acidaspis brighti*, dasselbe Stück wie auf Textabb. 11; $\times 12$ der nat. Grösse. o — Nackenfurche (Mesoooccipitalfurche); po — Pleurooccipitalfurche; Mxp — der in der Nackenfurche gelegene hinterste Extremitätenhöcker, Träger der Maxillipeden. Äusserlich ist er durch die grossen hinteren Glabellarloben überwölbt und wird daher schlecht sichtbar sein; od — Duplikatur des Nackenringes (mesoooccipitale Duplikatur); d — Dorsalfurche; D — Austritt der Dorsalfurche am Hinterrande und der Verzahnungshöcker mit dem Thorax; ferner unterscheiden wir hier noch die grossen hinteren Glabellarloben, ein hinteres Paar Seitenfurchen, die freien Wangen; die Basis des Nackendornes berührt den Rand des Nackenringes und lässt keinen freien Rand übrig; ein solcher, recht schmaler Rand verläuft aber dem übrigen Hinterrande entlang. Der vordere Teil der Glabella wird durch die verschobenen freien Wangen und Rostrale verdeckt.

Mxp und o, diese Furchen gehören dabei ebenfalls zum Nackensegment. Die Glabella beginnt erst vor „o“. Alles, was hinter der Linie po — Mxp (Höcker) — o liegt, — folglich auch der Nackenstachel — gehört dem hintersten Kopfsegment (Maxillipedsegment) an. Somit ist „Pseudomonaspis“ als Begriff eine durch äusserliche Verschwommenheit des *Acidaspis*-Kopfes verursachte Täuschung. *Acidaspis* hat einen richtigen occipitalen Stachel. Der Gegensatz zwischen der *Odonotopleura*-Gruppe und der *Leonaspis*-Gruppe ist nur ein oberflächlicher, verliert aber dadurch seinen taxonomischen Wert nicht ganz.

Ceratocephala kukersiana F. Schmidt.

Taf. XXIV, Fig. 3, 4.

Fr. Schmidt (37); A. Öpik (2).

Alle uns vorliegenden Köpfe zeigen einen flachen runden Nackenknoten, was bei Fr. Schmidt nicht angegeben wird.

Das einzig vorhandene Pygidium [dasselbe bei A. Ö. (2)] ist schlecht erhalten. Neben der geschwollenen Rhachis liegt rechts und links je ein grosser Knoten; die Oberfläche ist granuliert; ein Randsaum fehlt, zehn Randstacheln können unterschieden werden.

Der Nackenbau entspricht im allgemeinen dem von *Ceratocephala*, wie er von Warburg (76) dargestellt worden ist.

Kukruse-Stufe (C₂) Estlands.

Fam. **Lichidae** Corda.*Lichas (Metopolichas) hübnéri* (Eichwald).

Taf. VII, Fig. 2.

Das vorliegende Stück dieser Art ist von uns [A. Öpik (2)] schon einmal abgebildet worden. Diese Art wurde auch bei der Besprechung des *Lichas kukersianus* (Synonym: *L. inexpectatus*) Fr. Schmidt [A. Ö. (6), s. 27] erwähnt.

E. Warburg (13), S. 255 ist der Meinung, dass die Art *hübnéri* zu *Lichas (Lichas)* gerechnet werden müsse und deshalb *Metopolichas* nur ein Synonym des subg. *Lichas* sei. Die Zugehörigkeit des *L. hübnéri* zur Gruppe des *Lichas (L.) lacinia-tus* ist auch von anderer Seite hervorgehoben worden, so z. B. bei Reed [(38), S. 73 und 82]. Den von beiden Autoren vertretenen Gründen nach muss wohl E. Warburg recht gegeben werden, und ist somit der Name *Metopolichas* als Synonym des subg. *Lichas* zu betrachten.

Wir wollen hier einen (allerdings nicht zwingenden) Versuch machen, die Selbständigkeit des Namens *Metopolichas* Gürich zu retten, indem wir den Begriff der Untergattung einschränken, um ihn dadurch besser von *Lichas* s. stricto unterscheiden zu können.

Die typische Art des subgenus *Metopolichas* Gürich (8) ist *Metopias hübnéri* Eichwald (39), (37). Von *Lichas (Lichas)* unterscheidet sich diese Art 1) durch die punktierte Schale und

2) durch die Form des Pygidiums, dessen Rand glatt, ohne Zacken ist [vgl. Fr. Schmidt (1), Taf. II, Fig. 7]. An *Lichas* (*Metopolichas*) *hübneri* schliessen sich zwei Arten an, und zwar *L. wimani* A. Ö. (2) und *Lichas pakrianus* n. sp. Auch diese Arten haben eine punktierte Schale, doch sind leider die zugehörigen Pygidien unbekannt.

Allen übrigen zu *Metopolichas* gerechneten Arten ist die normale (tuberkulierte) Lichiden-Skulptur der Schale eigen und sie haben, wie *L. laciniatus*, zwei Paar Pleurenzacken am Rande des Pygidiums.

Die bei den anderen, früher zu *Metopolichas* gerechneten Arten vorhandenen Gruppierungsmerkmale sind von einem nur geringen Wert. So haben einerseits *L. celorhin* Angelin, *L. platyrhinus* und *L. verrucosus* das Pygidium hinten eingebuchtet, während *L. laciniatus* den Hinterrand des Pygidiums konvex aufweist. Letzteres ist auch bei *L. kukersianus* der Fall, wo aber hochgestielte Augen vorliegen. Das sind alles Merkmale, die zur Unterscheidung von Untergattungen zu gering sind, und so mögen denn diese Arten tatsächlich zu *Lichas* (*Lichas*) gehören. Das kann auch dadurch nicht zurückgewiesen werden, dass eine jede dieser Arten eigenartige und von *L. laciniatus* abweichende Wölbungsverhältnisse der Glabella hervorgebracht hat. Doch hat Phleger (7) die Wölbung des Kopfes als Gattungsmerkmal verwendet und daraufhin *Metopolichas* als Gattung (!) neben *Lichas* gestellt. Es sei dabei nur darauf hingewiesen, dass beim *Metopolichas hübneri*, dem Genotyp, die Einkerbung des Pygidiums („a notch in the post-axial area“), welche als zweites Gattungsmerkmal des *Metopolichas* bei Phleger genannt wird, gar nicht existiert [vgl. Fr. Schmidt (1), S. 37 f., Taf. II, Fig. 7].

Lichas (*Metopolichas*) *pakrianus* n. sp.

Taf. VII, Fig. 1.

Das abgebildete Kranidium stellt den Holotyp dar und ist 2,2 cm lang und 3,2 cm breit.

Von *L. hübneri* unterscheidet es sich durch eine feinere, dichtere Punktierung der Schale und durch eine bedeutend stärkere Wölbung, besonders in der hinteren Hälfte des Kranidiums. *L. hübneri* erscheint ja hinten fast ganz flach. Auch

sind die Furchen bei *L. pakrianus* tiefer und breiter als bei *hübneri*. Unterschiede sind auch hinsichtlich des Verlaufs der Dorsalfurche („C“ in Taf. VII, Fig. 1) und der Form des zweiten Seitenlobus („a“, ebenda) vorhanden. Die Dorsalfurche ist bei *L. pakrianus* weniger gebogen als bei *hübneri*, trifft den hinteren Seitenlobus der Glabella („b“) seitlich von dessen Mitte und ist daher zur Mittellinie des Kopfes verschoben. Bei *hübneri* trifft hingegen die Dorsalfurche den Nackenlobus am Beginn seines äussersten Drittels, erscheint also mehr nach aussen von der Mittellinie des Kopfes verschoben. Aus dem verschiedenen Verlauf des Dorsalfurchenpaares der Glabella erklärt sich auch, dass bei *pakrianus* die zweiten Seitenloben grösser als bei *hübneri* erscheinen.

Vorkommen: *L. pakrianus* ist sehr selten und kommt in der westlichen Kalksandstein-Fazies des Vaginatenkalkes (B_{III β}) Estlands vor [Rogö-Kalksandstein, vgl. A. Ö. (40)], ist also älter als *L. hübneri*.

Lichas (Metopolichas) wimani A. Ö.

Taf. VI, Fig. 2.

L. wimani A. Ö. (2).

Hier ist das typische Exemplar der Art abgebildet, dasselbe wie in A. Ö. (2), Taf. II, Fig. 4. Auch hier ist wie bei *M. hübneri* die Schale punktiert. Unterschiede gegenüber *L. hübneri* und *pakrianus* sind: der schmale Nackenring, die Fortsetzung der vorderen Seitenfurchen der Glabella bis zur Nackenfurche, kleine Nackenloben und ein stumpferer Vorder- rand. Die Dorsalfurchen treffen die hinteren Loben fast an ihren nach aussen hin gerichteten Ecken, also noch weiter von der Mittellinie entfernt, als das bei *hübneri* der Fall ist.

Vorkommen: selten in der Kukruse-Stufe. *Lichas wimani* ist die jüngste bekannte Art des *Metopolichas*.

Lichas (Lichas) verrucosus Eichwald.

Textabb. 13.

Eichwald (39), Fr. Schmidt (1), (37).

Das vorliegende Kranidium unterscheidet sich von den anderen veröffentlichten Stücken durch das Vorhandensein eines

kleinen, spitzen Knotens in der Nähe des Hinterrandes des Nackenringes. Eigentlich müssten bei *Lichas* s. str. und *Metopolichas* (im alten Sinne) keine Fortsätze am Nackenring auftreten. Einen solchen erkennt man aber auch bei *L. verrucosus circumscriptus* F. Schmidt (1), in seiner Abb. Taf. I, Fig. 21.

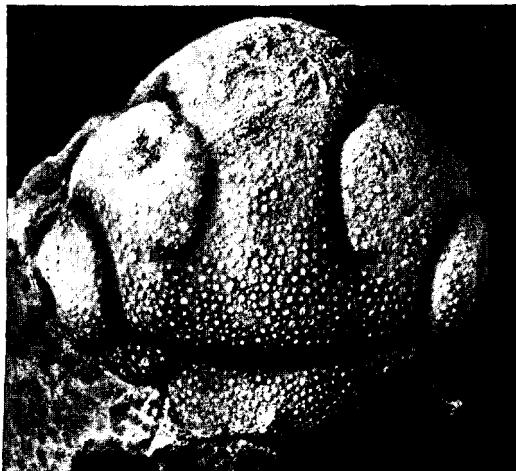


Abb. 13. *Lichas (Lichas) verrucosus* Eichwald, Kranidium (Steinkern) aus dem Vaginatenkalk, Wasserfall Jägala-Joa. $\times 2,2$ der nat. Grösse.

Im übrigen stimmt unser Kranidium, bis auf die „Andeutung einer schwachen Querfurche auf den vorderen Seitenlappen“, mit dem Exemplar bei Fr. Schmidt (37), Taf. II, Fig. 1a überein. Bei unserem Exemplar ist diese „Andeutung einer Querfurche“ durch einen Knick (Abb. 13, im Schnittpunkt der beiden Striche rechts oben) der ersten Seitenfurchen markiert.

Lichas (Lichas) squamulosus n. sp.

Taf. XXIV, Fig. 7, 8; Taf. VI, Fig. 1.

Von dieser Art sind nur Kranidien bekannt. Den Holotyp stellt das Kranidium auf Taf. VI, Fig. 1 dar. Es ist 5 mm lang und 7 mm breit (wie zwischen den Augen, so auch am Hinterrande). Dieser Trilobit hat eine gewisse Ähnlichkeit mit *Lichas verrucosus*, *L. kukersianus* und *L. wimani*, indem hier der Kopf den Vorderrand überwölbt [Merkmal des *Metopolichas*, vgl. Phleger (7)] und die Furchen von ähnlichem Verlauf

erscheinen. Von allen diesen Arten unterscheidet sich *L. squamulosus* durch seine eigenartige Skulptur, welche innerhalb der Gattung *Lichas* (sensu stricto) nur noch bei *Lichas platyrhinus* F. Schmidt [(1), S. 34, Taf. II, Fig. 26] zu beobachten ist¹⁾. Von *kukersianus* unterscheidet sich *squamulosus* durch seine normalen, niedrigen Augen, während der erstere Stielaugen hat [vgl. A. Ö. (6)]. Am nächsten steht ihm wohl *Lichas verrucosus* (vgl. Textabb. 13), bei dem aber die Mittelfurchen kürzer, die ersten Seitenloben kleiner sind, der Nackenring breiter und der Kopf relativ länger ist als bei *squamulosus*. Allerdings steht *squamulosus* auch dem *Lichas* (*Lichas*) *laciniatus* und also auch dem *affinis* [vgl. E. Warburg (13)] ganz nahe. Doch neben anderen Unterschieden erscheinen diese Arten bedeutend flacher als *squamulosus*, allerdings bei gleichem Grade der Überwölbung des Vorderrandes [vgl. Taf. VIII, Fig. 16 und Fig. 1 bei Warburg (13) mit unserer Taf. VI, Fig. 1, Seitenansicht].

Es ist also hier eine Gruppe mit regellos auftretender, verschieden starker Wölbung vorhanden, von *L. laciniatus* über *affinis* zu *squamulosus* bis zu *verrucosus* und *celorhin*, so dass es hier hoffnungslos erscheint, auf Grund des Überwölbungs- und Wölbungsgrades des Kopfes zwei Gattungen oder nur Untergattungen unterscheiden zu wollen.

Der Kopf von *squamulosus* ist relativ breit, die vorderen Seitenloben sind breiter als der Mittellobus, der zweite Seitenlobus ist dagegen recht klein. Die relativ tiefen Vorderfurchen der Glabella convergieren zum Nacken hin, erreichen die Nackenfurche aber nicht; doch sind sie durch je eine flache furchenartige Depression an den inneren Spitzen der hinteren Seitenloben mit der Nackenfurche verbunden. An manchen Exemplaren (Taf. XXIV, Fig. 7) zeigen die Vorderfurchen je einen Knick nach rechts und nach links, wie das auch bei *L. verrucosus* (Textabb. 13) der Fall ist.

Hier liegt wohl ein latentes Furchenpaar vor, das quer über die vorderen Seitenloben verläuft und die Vorder- (resp. Mittel-) furchen mit den Dorsalfurchen verbindet. Ähnliches kennt man bei verschiedenen Untergattungen, so bei *Lichas*, *Arctinurus* (resp. *Oncholichas*, resp. *Pseudotupolichas*) *ornatus* (Angelin) u. a.

Vielleicht haben wir es mit einem Relikt zu tun, das von einem „Hypothetical ancestor“ der Lichiden [vgl. A. F. Foerste (43)] ererbt wurde;

1) Unbegreiflicherweise ist diese, wirklich aberrante Art, mit weit ausgezogenem Mittellobus und einer enorm grossen Rostralplatte, noch nicht für eine „neue Gattung“ ausgenutzt worden.

oder aber mit einem, bei verschiedenen Stämmen vorhandenen Merkmal, das bei *Trochurus* (sensu lato) und bei *Dicranopeltis* (s. l.) fast gleichzeitig, aber sicherlich ganz unabhängig voneinander, ausrealisiert wurde. Bei den übrigen Stämmen kam diese Eigenschaft nicht zur Ausbildung.

Die feste Wange ist relativ klein, etwa wie bei *L. wimani*. Die Skulptur weist dichtgestreute, flache, rückwärts geneigte Tuberkeln auf, wobei hinter einer jeden dieser Tuberkeln ein flacher, eingedrückter Punkt verborgen liegt.

Vorkommen: Selten in der Kukrusestufe (C_2), in allen Aufschlüssen der Kukersitfazies.

Gen. *Hoplolichas* Dames, emend.

Hoplolichas (*Conolichas*) *monticulosus* n. sp.

Taf. VIII, Fig. 1—4.

Diese Art steht ihren Merkmalen und ihrem Alter nach genau in der Mitte zwischen *Conolichas triconicus* (in C_2 — C_3) und *Conolichas aequiloba* (in der D_2 = Keila-Stufe). Der *Conolichas monticulosus* fand sich in der dazwischenliegenden Jöhvi-Stufe (D_1) bei Aru, am Flusse Oandujögi in Ostestland.

Den H o l o t y p stellt das abgebildete Kranidium dar, 2 cm lang, 2,8 cm breit und 2 cm hoch (bis zur Spitze des Mittelwulstes). Die Skulptur (Taf. VIII, Fig. 4) ist entschieden dieselbe wie bei *C. aequilobus*: rundliche grosse und feine, dichtgestreute Tuberkeln. Dagegen gleicht die Ausbildung der Loben jener des *C. triconicus*, ist also von *aequilobus* deutlich verschieden. Ausser der Skulptur sind noch folgende Unterschiede von *L. (Conolichas) triconicus* vorhanden: bei *C. monticulosus* sind die vorderen Seitenloben spitzer, weniger gebläht, also konischer; die hinteren Seitenloben sind grösser; der Nackenring ist stärker gewölbt und trägt eine spitze, breite Tuberkel.

Hoplolichas monticulosus ist somit ein *Conolichas* mit hochgepolsterten und spitzen Loben der Glabella, mit einer Nackentuberkel und einer Skulptur, welche aus gröberen und feineren Tuberkeln besteht.

Es scheint, dass das Exemplar Taf. V, Fig. 5 bei Fr. Schmidt (37) nicht *H. aequilobus*, sondern unsere Art darstellt. Die Ähnlichkeit reicht bis zum flachen Tuberkelpaar an der Basis des Mittellobus, welches auch bei *monticulosus* vorhanden ist. Vielleicht wurde F. Schmidt bei der

Beurteilung des genannten Exemplars durch die *aequilobus*-artige Skulptur irreführt.

Nomenklatorisches. Die Untergattungen *Hoplo-lichas* und *Conolichas* Dames (41) wurden 1877 aufgestellt; Fr. Schmidt (37) fügte 1885, als eine verwandte „Gruppe“, seinen *Homolichas* hinzu. Dem Datum und der Reihenfolge in der Beschreibung nach, gehört der Benennung *Hoplo-lichas* die Priorität (Art. 28 der Int. Regeln) vor den anderen Namen. Unserer Meinung nach bildet diese ganze Gruppe von „Gattungen“ eine einzige, besondere Lichidengattung, die mithin den Namen der ältesten Untergattung — *Hoplo-lichas* — tragen müsste. Die von uns verwendete Schreibweise lautet also *Hoplo-lichas* (*Homolichas*), *Hoplo-lichas* (*Conolichas*), *Hoplo-lichas* (*Hoplo-lichas*).

Als Untergattungen kommen noch *Hoplo-lichoides* Phleger und *Cyranolichas* Phleger (7) hinzu, obwohl uns diese beiden letzteren nur Arten der typischen Untergattung vorzustellen scheinen. *Trimerolichas* betreffend kann hier nicht Stellung genommen werden, da uns kein Material davon vorliegt. *Leiolichas* Schmidt 1885 betrachten wir als eine selbständige Gattung der Lichidae, wobei Phleger (7), Abb. 34 den Kopf von *Leiolichas illaenoides* falsch gezeichnet hat. Die Konfiguration der Glabellarfurchen am Steinkern ist nicht *Homolichas*-, sondern in der Tat *Lichas*-artig ausgebildet.

Wir sind also inbezug auf die Nomenklatur zu einem anderen Ergebnis gelangt als F. B. Phleger, Jr. (7). Letzterer betrachtet alle Untergattungen als unabhängige Gattungen und vereinigt sie zur Unterfamilie der *Homolichadinae*. Für unser Verfahren, gemäss Art. 28 der Internationalen Nomenklaturregeln, ist *Homolichas* eine Untergattung von *Hoplo-lichas* und kommt daher überhaupt nicht als Familientypus in Frage. Die Unterfamilie der *Homolichadinae* (richtig geschrieben: *Homolichidae*) Phleger entspricht also der Gattung *Hoplo-lichas*.

Es steht einem jeden frei, die eine oder andere Nomenklatur anzuerkennen. Phleger hat das Recht, eine beliebige Untergattung als eine selbständige Gattung anzusehn und kann, gemäss Opinion 133 (102), eine so gebildete Gattung zum Familientypus erwählen. Aber auch der von uns eingeschlagene Weg ist rechtmässig; wir könnten sogar die Subfam. *Hoplo-lichinae*, mit der Gattung *Hoplo-lichas* als Typ, aufstellen, welche dabei die Untergattung¹⁾

1) Art. 4 der „Regeln“ fordert, dass der Familien- und Unterfamilienname aus dem Gattungsnamen (also nicht dem Untergattungsnamen) gebildet werde. Also kann in diesem Falle rechtmässig keine Subf. *Homolichinae* existieren.

Homolichas enthielte. Es ist dabei durchaus nicht Geschmackssache, ob man die *Hoplolichinae* oder die *Homolichinae* zu bevorzugen gewillt ist, sondern die Frage dreht sich um die Kategorie „Subgenus“, und müsste eigentlich nicht dem §, sondern dem Inhalte nach entschieden werden.

Amphilichas hexadactylus (Nieszkowski).

Taf. VI, Fig. 4.

Sphaerexochus hexadactylus Nieszk. (16), S. 72 (resp. 602), Taf. I, Fig. 14.

Cheirurus (Cyrtometopus) pseudohemicranium (Nieszk.), Fr. Schmidt (42), S. 164, Taf. VIII, Fig. 16.

Die Zugehörigkeit des vorliegenden Pygidiums zur Fam. Lichidae unterliegt wohl keinem Zweifel. Zu *Amphilichas* rechnen wir es wegen der drei Paare gefurchter Pleuren mit freien Randzacken und wegen der in eine Spitze ausgezogenen Rhachis. Dieses Pygidium kann z. B. mit *Acrolichas narrawayi* Foerste [(43), Taf. I, Fig. 2] verglichen werden, wo aber die Rhachisspitze nicht so stark verschmälert erscheint und wo nur zwei Rhachissegmente (bei *hexadactylus* drei) entwickelt sind. Von europäischen Arten, wie *Amphilichas latifrons* Warburg (13), *wahlenbergi* Warburg und anderen, unterscheidet sich *hexadactylus* durch die Rhachis des Pygidiums. Auch *Lichas (Platylichas) st. mathiae* Fr. Schmidt [(37), Taf. V, Fig. 15—16] kann zum Vergleich herangezogen werden, doch ist hier die Rhachisspitze länger, die Pleuren sind anders gefurcht, das letzte Pleurenpaar ist sogar ohne Furche und die Skulptur ist schuppig. (Vgl. auch weiter bei *Platylichas st. mathiae*.)

Beim abgebildeten Pygidium des *Amphilichas hexadactylus* sind die Enden der Pleuren etwas aufgeworfen und abgerundet. Sie sind alle gleich lang. Das vordere Paar ist in der ganzen Länge gefurcht, beim zweiten reichen die Furchen etwa bis zur Mitte, beim dritten reichen sie nur bis zu einem Viertel der Länge der Pleure. Die Oberfläche ist gekörnt.

Es besteht eine, allerdings recht oberflächliche, Ähnlichkeit mit *Sphaerexochus*-Pygidien, die ja ebenfalls sechslappig sind.

Vorkommen: Nur das abgebildete Pygidium liegt als einziges, den Typus der Art darstellend, vor. Es ist von Schrenk als Geschiebe auf der Insel Hiiumaa gefunden worden. Nach Fr. Schmidt soll es in die Jõhvi-Stufe (D₁) gehören. Dies ist wohl als möglich anzusehn; doch, da im selben Stück auch ein Ostrakode — *Ctenobolbina carinata*

Krause var. *estona* A. Ö. — vorliegt, könnte es sich auch um ein Äquivalent der Kukruse-Stufe, um den älteren Chasmopskalk der Ostsee handeln.

Zur Nomenklatur. *Amphilichas* ist kürzlich von Phleger (7) in mehrere „Gattungen“ eingeteilt worden, wobei auch der *Acrolichas* Foerste anerkannt wird. Für uns sind diese „Gattungen“ kaum als Untergattungen annehmbar, da hier eigentlich nur Speziesunterschiede vorzuliegen scheinen.

Phleger hat auch nicht die Arbeit von Weber (44) berücksichtigt. In ihr wird eine Art, *Amphilichas sniatkovi*, beschrieben, bei welcher der Mittellobus fast eine *Acrolichas*-artige Wölbung aufweist und die Mittelfurchen *Amphilichas laevis*-artig kurz sind und die Nackenfurche nicht erreichen. Solche Arten zeigen wie illusorisch Genera wie *Acrolichas* und *Tetralichas* u. a. sind, da eine jede neue Art bei diesem Verfahren nicht unter bekannten Gattungen untergebracht werden kann und daher als neue Gattung gelten muss. Es besteht somit die Gefahr, dass die Kategorie „Genus“ der Kategorie „Species“ gleichgestellt werden könnte.

Amphilichas aff. hexadactylus Nieszk.

Taf. VI, Fig. 3.

Dieses Pygidium ist nur wenig von dem echten *hexadactylus* verschieden. Bei ihm reicht die Rhachisspitze nicht bis zur Einbuchtung zwischen dem letzten Pleurenpaare, und die freien Enden der Pleuren sind kürzer und etwas abgerundet. Es ist 5 mm breit und 3 mm lang.

Vorkommen: Kukruse-Stufe, Kohtla-Järve.

Platylichas margaritifer (Nieszkowski).

Taf. XXII, Fig. 3—4; Textabb. 14.

Nieszkowski (16); Fr. Schmidt (37).

Die Art ist von Fr. Schmidt eingehend beschrieben worden, so dass hier nur noch auf einige besondere Umstände aufmerksam gemacht werden soll. Erstens kann die Querfurche, welche sich von der Palpebralfurche zum hinteren Ende der Mittel- (resp. Vorder-)furchen erstreckt, als die ursprüngliche, aber verschobene Dorsalfurche angesehen werden (vgl. bei *P. st. mathiae*); ferner erscheint hier eine neuerworbene, sekundäre furchenartige Vertiefung zwischen der Palpebralfurche und der hinteren Seitenfurche. Diese sekun-

däre Furche ist wohl als eine notwendige Schalenverfestigung anzusehn¹⁾. Ferner muss noch bemerkt werden, dass der Kopfrand hier in einer Art beschädigt erscheint, welche das Vorhandensein eines zungenartigen Fortsatzes wahrscheinlich macht. Ein solcher zungenartiger Fortsatz ist bei mehreren *Platylichas*-Arten des Leptaenakalkes vorhanden [E. Warburg (13)].

Thorslund (45) hat gezeigt, dass von zungenlosen Arten zu Arten mit langer „Zunge“ Übergänge bestehen, so dass hier also kein Grund für

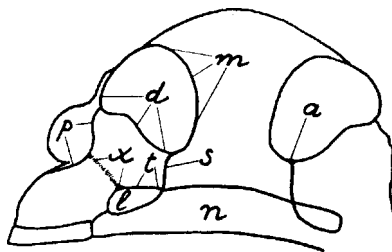


Abb. 14. *Platylichas margaritifer*, Kranidium, Schema zu Taf. XXII, Fig. 3—4. d — die zum „blinden Punkte“ abgewanderte Dorsalfurche; x — sekundäre, furchenartige Depression, welche die Dorsalfurche ersetzt; m — Mittelfurchen oder vordere Seitenfurchen der Glabella; a — blinder Punkt der vorderen Seitenfurchen der Glabella, welcher eigentlich bei allen Lichiden vorhanden ist und vielleicht die Lage eines Extremitätenpaares angibt. Von hier aus erstreckt sich nach hinten das Paar der sekundären, longitudinalen Verbindungsfurchen (s), welche bei verschiedenen Lichidenstämmen unabhängig voneinander auftreten; l — hinterer Seitenlobus der Glabella, vorne durch die hintere Seitenfurche (t) begrenzt; p — Palpebralfurche; auch diese Furche kann, anstatt der d-Furche, als die abgewanderte Dorsalfurche angesehen werden. In diesem Falle wird die d-Furche zur mittleren Seitenfurche der Glabella, was auch ihrer gegenwärtigen Lage gut entspricht.

die Aufstellung einer neuen Gattung ersichtlich ist. Nun hat Phlegex diese zungenführende Gruppe als eine besondere Gattung *Lingucephalichas* ausgeschieden. Es kann sich aber hierbei höchstens um eine Untergattung des *Platylichas* handeln, welche jedoch noch nicht genügend begründet ist: man weiss ja noch nicht sicher, ob *Platylichas margaritifer* ganz ohne Zunge war oder eine solche besass.

1) Allerdings kann in Textabb. 14 die „x“-Furche auch als Überrest der Dorsalfurche gedeutet werden. Dann könnte die „d“-Furche als aus der latenten Querfurche hervorgegangen betrachtet werden, die anlässlich des *Lichas* (*Lichas*) *squamulosus* besprochen wurde. Aber auch bei dieser Deutung kommt man nicht ohne die Annahme einer Furchenwanderung aus.

Es sei noch erwähnt, dass der Holotyp von *Platylichas margaritifer*, welcher aus den Sammlungen Nieszkowski's in Tartu, Naturforscher-Gesellschaft, stammt, leider nicht aufzufinden war, so dass die „Zungenfrage“ noch nicht gelöst werden kann.

Vorkommen: Porkuni-Stufe (Borkholm, F₂), Untersilur Estlands.

Platylichas st. mathiae Fr. Schmidt.

Taf. XXII, Fig. 2; Textabb. 15.

Fr. Schmidt (37).

Es liegt uns der Steinkern eines Kopffragments vor mit nur kleinen Resten vom Panzer. Er gehört in die Sammlung

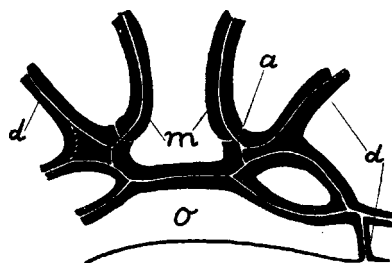


Abb. 15. *Platylichas st. mathiae* (Fr. Schmidt), Schema zu Taf. XXII, Fig. 2. m — die Mittelfurchen oder Vorderfurchen der Glabella, welche in der „blinden Vertiefung“ resp. dem blinden Punkt endigen. Das hintere Ende (der blinde Punkt) dieser vertieften Furchen ist mit a bezeichnet; d — „Dorsalfurchen“; o — Nackenring. Schwarze breite Streifen geben den eigentlichen Verlauf der Furchen an. Das Zusammenschmelzen der Furchen vor den hinteren Glabellarloben ist nur durch ihre Breite und die nahe Lage zur Nackenfurche bedingt. Die weissen Linien, die Mittellinien der Furchen, rekonstruieren den Verlauf der Furchen für einen Fall, wo diese nicht so breit wären. Die weissen Punkte links, von der d-Furche nach unten abgehend, geben die hier hypothetische (bei *Lichas* s. str. normale) Lage der Dorsalfurchen bei den vermutlichen Ahnen von *Platylichas* an. Vgl. auch das unter *P. margaritifer* und *vultuosus* Gesagte.

Nieszkowski's, stammt aus den D₁-Schichten Estlands, doch ist der genaue Fundort unbekannt. Die Art ist in aller ihrer Eigenart von Fr. Schmidt recht genau beschrieben worden. Das Wesentliche ist hier das Zusammentreffen der Kopffurchen gleich vor den hinteren Seitenloben der Gla-

bella, was von manchem späteren Autor (7) nicht genau verstanden wurde.

Bei *Platylichas margaritifer* münden die Dorsalfurchen in die nach links und rechts divergierenden Enden der Vorderfurchen, während bei *st. mathiae* der undeutliche hintere Abschnitt der Dorsalfurchen noch etwas mehr nach hinten verschoben erscheint. Wir haben also denselben Fall wie bei *Platylichas vultuosus*, *P. docens*, *P. bottniensis*. Kurz gefasst, ist bei dieser Gruppe die Dorsalfurche (d) noch nicht so weit von der ursprünglichen Lage abgewandert, wie dies bei *P. margaritifer* der Fall ist¹⁾.

Phleger (7) hat nun auf *Platylichas st. mathiae* die Gattung *Autoloxolichas* begründet, da bei dieser Art die longitudinale Verbindungsfurche (s in Textabb. 12) zwischen den Vorderfurchen und der Nackenfurche²⁾ [es ist die „kurze Verbindungsfurche“ Fr. Schmidt's (37) S. 115, zehnte Zeile von oben] fehlen soll. Sie fehlt aber nicht, sondern Phleger hat die Beschreibung des *Platylichas st. mathiae* nicht richtig verstanden und daher auch in seiner Abb. 78 den Kopf falsch gezeichnet. Nun existiert also das einzige, von Phleger angeführte Merkmal seiner „Gattung“ nicht, mithin also auch nicht sein *Autoloxolichas*.

Wir könnten aber den Namen vielleicht noch retten. Falls sich einmal erweisen sollte, dass *Platylichas margaritifer* eine „Nase“ oder „Zunge“ hat, dann würde *Lingucephalichas* Phleger, als Synonym von *Platylichas*, fallen müssen, dafür aber *Autoloxolichas* wieder aufleben, da *Platylichas st. mathiae* in der Tat zungenlos ist. Es wäre jedoch noch eine andere Existenzmöglichkeit für *Autoloxolichas* vorhanden, da hier die „Dorsalfurche“ (d) hinten undeutlich wird und nicht in die Vorderfurchen, sondern, wie bei *P. vultuosus*, in die „Verbindungsfurche“ mündet. Diesen Umstand haben wir als Gruppenmerkmal für die *P. docens*, *P. bottniensis* und *vultuosus*-Reihe angegeben, und so könnte ganz zufällig trotz der Ahnungslosigkeit des Autors der Name *Autoloxolichas* Phleger 1936 als Untergattungsname für diese Gruppe „gerettet“ werden.

Schliesslich sei bemerkt, dass die von Fr. Schmidt dem *Lichas st. mathiae* zugeschriebenen Pygidien sicherlich

1) In dieser Hinsicht ist *Platylichas (?) halli* (Foerste), Foerste (43) noch ursprünglicher gebaut, da hier die Dorsalfurchen noch nicht die Verbindungsfurchen erreichen, sondern in deren Nähe in die hinteren Dorsalfurchen münden.

2) Phleger schreibt: „... the longitudinal furrows from the third to the fourth lateral furrows“; der Sinn dieses Ausdruckes ist aus dem Vergleich seiner Abbildung 73 (*P. margaritifer*) mit Abb. 78 (*Autoloxolichas st. mathiae*) leicht zu verstehen.

nicht einem *Platylichas*, sondern einem *Amphilichas* angehören [vgl. E. Warburg (13)].

Platylichas fossulatus n. sp.

Taf. XXII, Fig. 1.

Von dieser Art liegt nur das abgebildete Kranidium, der Holotyp, vor. Es stammt aus der Jõhvi-Stufe (D_1) der Umgebung von Jõhvi, Koll. K. Orviku; es ist 2,7 cm lang, 4 cm breit (zwischen den Augen in restauriertem Zustande gemessen), während die Höhe (Wölbung) nur 1 cm ausmacht. Es gehört folglich zu den grössten bekannten *Platylichas*-Arten.

Dem Verlauf der Dorsalfurchen nach ist es ein *Autoloxolichas* (emend.), d. h. diese Furchen münden nicht in die blinden Punkte der Mittelfurchen ein, sondern in deren Fortsetzung, in die sogenannte Verbindungsfurche (s in Textabb. 14). Zu dieser Gruppe gehört eine Reihe von Arten, bei denen allen jedoch die Dorsalfurchen in ihrem hinteren Ende mehr oder weniger unterbrochen sind. Bei *fossulatus* sind aber die Dorsalfurchen kontinuierlich ausgebildet, was, neben der absoluten Grösse, ein Unterscheidungsmerkmal ersten Ranges abgibt. Ausser diesen Unterschieden sind noch andere zu nennen. *Platylichas docens* und *bottniensis* sind von gleicher Skulptur wie *fossulatus*, auch die Wölbung ist die gleiche. Doch bei *docens* Fr. Schmidt (37) trifft die Dorsalfurche die Palpebralfurche am Vorderrande des Auges, bei *fossulatus* dagegen am Beginn des vorderen Drittels; *docens* ist auch relativ schmaler und hat ganz kleine hintere Seitenloben der Glabella. Bei *Platylichas bottniensis* Wiman (28) stimmt das Verhalten der Dorsalfurchen zu den Palpebralfurchen und die Grösse der hinteren Glabellarloben mit *fossulatus* ziemlich gut überein. Doch hat (neben den unvollständigen Dorsalfurchen) *Platylichas bottniensis* breitere Palpebralloben (Länge: Breite fast wie 1:1), *fossulatus* dagegen recht schmale und lange (Länge: Breite = 3:1). *Platylichas st. mathiae* ist von anderer Skulptur, auch ist der Furchenverlauf recht verschieden (die Dorsalfurchen treffen die sehr kurzen Verbindungsfurchen an deren hinteren Enden).

P. fossulatus ist somit ein grosser *Autoloxolichas* mit ununterbrochenen Dorsalfurchen, schmalen Palpebralloben und relativ feiner Oberflächenkörnung.

Der Kopf von *Platylichas fossulatus* ist relativ breit und flach. Der Vordersaum ist schmal und macht die Wölbung des Kopfes mit, was bei fast allen *Platylichas*-Arten der Fall ist. Die Mittelfurchen, die Dorsalfurchen und die Saumfurchen treffen in je einer kleinen tiefen Grube zusammen, dicht vor den Palpebralloben. Von hier an verlaufen die Mittelfurchen erst etwas schräg nach vorne, um auf der Höhe der inneren Hälfte der Nackenloben sich rückwärts zu biegen. Weiter konvergieren sie bis zur Höhe des letzten Drittels der Palpebralloben. Dann gehen sie auseinander, um, wieder konvergierend, schon als „Verbindungs-furchen“ in die hintere Seitenfurchen zu münden. Ihre Gestalt entspricht einem kopfstehenden und verdrehten „S“, mit recht kleiner unterer Kurve. Die Mittelfurchen sind auf ihrer ganzen Strecke gleich tief, auch ist hier der „blinde Punkt“ wenig ausgeprägt. Deswegen fällt es schwer, die Mittelfurchen und die longitudinalen Verbindungs-furchen auseinanderzuhalten. Die Lage des „blinden Punktes“ ist auf Taf. XXII, Fig. 1 nur annähernd angegeben. Die Dorsalfurche verlässt die Palpebralfurche am vorderen Drittel des Auges und zieht sich quer zur Verbindungs-furche hin. Die Dorsalfurche wird hinten schwächer, doch nicht unterbrochen. Der Palpebrallobus ist lang (beträgt mehr als $\frac{1}{3}$ der ganzen Kopflänge), aber schmal; die hinteren Glabellarloben liegen etwas schräg und sind gross, indem sie etwas über $\frac{1}{4}$ der Kopflänge erreichen. Der breite Nackenring hat einen aufgeworfenen Hinterrand. Die Dorsalfurche des Occipitalsegmentes schneidet den Randsaum dicht neben den Nackenloben. Die Oberfläche ist mit feinen Tuberkeln besetzt.

Man kann noch den ebenfalls recht grossen *Lichas validus* Linnarsson (46) zum Vergleich heranziehen. Er unterscheidet sich aber durch seinen breiten Randsaum, seine relativ grössere Länge und gröbere Skulptur. Auch sind die Loben von abweichender Gestalt.

Platylichas vultuosus n. sp.

Taf. XXII, Fig. 5, 6; XXIII, Fig. 6, 7; XXVI, Fig. 1;
Textabb. 16 und 17.

Als Holotyp ist das Kranidium auf Taf. XXVI, Fig. 1 und Textabb. 16 abgebildet. Es ist 3 mm lang, 4 mm breit

(zwischen den Augen) und etwas weniger als 1 mm hoch. Von allen anderen *Platylichas*-Arten mit unterbrochenen Dorsalfurchen (Subg. *Autoloxolichas*) ist diese Art dadurch zu unterscheiden, dass 1) hier an den „blinden Punkten“ der Mittelfurchen noch je eine kurze Furche entspringt, wodurch an der Basis des Mittellobus zwei unvollständige Loben abgesondert erscheinen (e in Textabb. 14); 2) dass die verschiedenen grossen

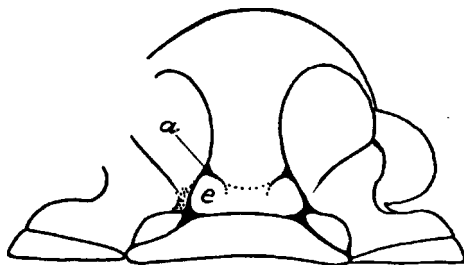


Abb. 16. *Platylichas vultuosus* n. sp., Schema zu Taf. XXVI, Fig. 1. a — der blinde Punkt der Mittelfurche; e — sekundärer Basallobus; punktiert: undeutliche Vertiefung, durch die der Furchenverlauf z. T. verwischt wird.

rundlichen, aber recht feinen Skulpturtuberkeln am Vorderende des Kopfes zusammenschmelzen und eine grubige Zeichnung erzeugen; 3) dadurch, dass der Randsaum der festen Wangen sich zum Nackenring hin verschmälert, wodurch die Dorsalfurche hier sehr kurz wird.

Beim Holotyp fällt auch der sehr grosse Palpebrallobus auf, dessen Länge: Breite = 2:1 ist und mehr als ein Drittel der Schalenlänge erreicht; die hinteren Seitenloben sind relativ klein, da ihre Breite nur etwas mehr als $\frac{1}{5}$ der ganzen Länge des Kopfes ausmacht. Der Randsaum ist schmal, eine „Zunge“ fehlt. Die Dorsalfurchen sind hinten unterbrochen. Ihre Fortsetzung trifft die longitudinale Verbindungsfurche fast an deren Basis, so dass hier fast das Bild von *Platylichas st. mathiae* oder sogar *Lichas gotlandicus* Angelin [(47), Taf. XXXVIII, Fig. 10] erreicht wird. Die Dorsalfurche verlässt die Palpebralfurche im ersten Drittel des Palpebrallobus.

Ein zweites, etwas zerdrücktes Exemplar ist auf Taf. XXIII, Fig. 6—7 dargestellt. Hier fallen die sehr kleinen hinteren Seitenloben auf. Am zerdrückten Rande links oben ist das Zusammenlaufen der Saumfurche, der Dorsalfurche und der Mittelfurche

zu sehn. Es ist ein grösseres Exemplar als der Holotypus, seine Länge beträgt 5,7 mm. Ein noch grösseres Kranidium ist auf Taf. XXII, Fig. 6 dargestellt. Es ist 7,2 mm lang und als Steinkern erhalten. Man sieht hier, dass bei *P. vultuosus* der Verlauf der Furchen am Steinkern derselbe ist, wie auf der Panzeroberfläche.

Ein ganz kleines, jugendliches, nur 2 mm langes Kranidium sehen wir auf Taf. XXII, Fig. 5. Die Glabella ist hier

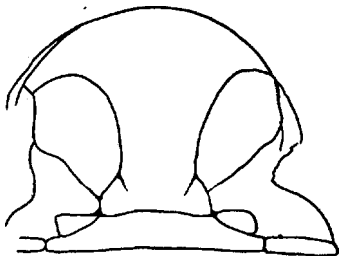


Abb. 17. *Platylichas vultuosus* n. sp., Schema zum Kranidium Taf. XXIII, Fig. 6—7. Im Bilde links oben ist das Stück etwas plattgedrückt. Man sieht hier, wie die vordere Seitenfurche der Glabella in der Tat, als richtige Seitenfurche, in die Dorsalfurche mündet.

schmäler und der Randsaum weit kräftiger als bei den anderen Exemplaren. Obwohl der Verdacht entstehen könnte, ob hier nicht eine andere Art vorliege, glauben wir doch eher in diesem Exemplar das Jugendstadium des *vultuosus* erblicken zu dürfen.

Bei allen vier abgebildeten Kranidien erscheint die Skulptur im Bilde verschieden grob ausgebildet. Dies wird aber nur durch die verschiedene Vergrösserung vorgetäuscht. Doch ist hervorzuheben, dass beim kleinsten Exemplar nur die grösseren Tuberkeln ausgebildet erscheinen. Das zweitgrösste (der Holotyp, Taf. XXVI, Fig. 1) zeigt schon das Erscheinen eingestreuter, feinerer Skulpturtuberkeln. Erst bei den grösseren, also erwachsenen Stücken (Taf. XXII, Fig. 6 und XXIII, Fig. 6) ist die Oberflächenskulptur vollständig vorhanden.

Das Pygidium ist unbekannt — vielleicht, weil es von jenem des *P. margaritifera* zu wenig verschieden ist.

Vorkommen. Porkuni-Stufe (F_2) (Unterstes Silur) Estlands, zusammen mit *Platylichas margaritifera*.

Subfam. **Euargetinae** Gürich.*Hemiarges wesenbergensis* (Fr. Schmidt).

Taf. XXII, Fig. 7; Textabb. 18.

Fr. Schmidt (37) (non Pl. VI, Fig. 3); Gürich (8); Phleger (7).

Der hier abgebildete Kopf ergänzt in mancher Hinsicht unsere Vorstellung von dieser Art. In erster Linie fallen hier die symmetrisch gestellten Tuberkeln auf, — zwei auf dem Mittellobus, je eine auf den vorderen Seitenloben, je drei, etwas kleinere auf dem zweiten Seitenlobus, zwei kleinere an der Basis des Mittellobus und drei auf dem Nackenringe, von denen die mittlere die schwächere ist. Ferner ist festzustellen, dass bei dieser Art die hinteren Seitenloben der Glabella wohlentwickelt sind, während ihre vordere Begrenzung verschwommen

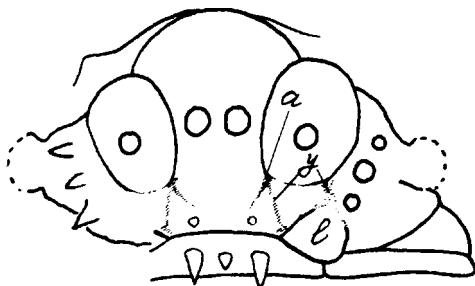


Abb. 18. *Hemiarges wesenbergensis* Fr. Schmidt, das Schema zu Taf. XXII, Fig. 7. a — blinder Punkt der Mittelfurche; l — hinterer Seitenlobus; y — die seitlichen Verbindungsfurchen.

erscheint. Ausser den scharf geschnittenen Furchen und aufgewölbten Loben sind noch solche von schwächerer Ausprägung vorhanden, deren Betrachtung ein *Trochurus*-artiges, mit *Trochurus palmatus* zu vergleichendes Bild ergibt. Durch je zwei furchenartige flache Depressionen (y in Textabb. 18), welche von der Mittelfurche und der „Dorsalfurche“ sich nach hinten erstrecken, wird nämlich ein undeutlicher Lobus angedeutet, der beim *Trochurus* als ein kräftigeres Polster vorgefunden wird.

Diese Verhältnisse ergeben sich auch schon ganz deutlich aus der Abbildung bei Fr. Schmidt (37), Taf. VI, Fig. 1. Es bleibt dabei ganz unbegreiflich, wie Phleger (7), Abb. 60 hier den hinteren Seitenlobus übersehen konnte.

Es wäre wohl richtiger, *Hemiarges* als eine Untergattung des *Trochurus* anzusehn. Aber auch als Gattung kann *Hemiarges* gelten, da ausser der Verschwommenheit der Kopffurchen auch Unterschiede, wenn auch nur geringe, am Pygidium vorliegen. Hier trifft nämlich der Fall ein, dass die beiden vorderen Pleuren des Pygidiums durch die Längsfurchen in je zwei gleich breite Rippen zerschnitten werden. Dagegen ist bei *Trochurus* und bei den *Euargetinae* die hintere Pleurenrippe des Pygidiums schmaler als die vordere. In dieser Hinsicht erinnert das Pygidium von *Hemiarges* noch an *Lichas* s. str. oder besonders an *Hoplolichas* (sensu lato). Dies und die Verschwommenheit der charakteristischen Furchen des Kopfes beachtend, kann man *Hemiarges* als einen *Choneilobarges* in statu nascendi ansehen. Mit dem echten *Trochurus* ist *Hemiarges* noch durch seine niedrigen, normalen *Lichas*-Augen verbunden. *Trochurus* von *Hemiarges* unmittelbar abzuleiten ist aber nicht möglich, weil beim ersteren die hinteren Seitenlappen gut ausgebildet sind, während sie beim zeitlich älteren *Hemiarges* schon am Beginn ihrer Rückbildung stehn. Dagegen ist *Choneilobarges* ohne Schwierigkeiten als ein Abkömmling des *Hemiarges*-Stammes anzusehn, und zwar von irgendeiner unbekannten Art, die dem *Hemiarges wesenbergensis* sehr nahe stehn müsste.

Von auswärtigen Arten muss *Lichas (Corydocephalus) geikiei* (Nich. & Ether.) [Reed (18), S. 96, Taf. XIII, Fig. 14 und Taf. XIV, Fig. 1], in Übereinstimmung mit Reed, ebenfalls dem *Hemiarges* unterstellt werden. Bei einer solchen Auffassung des *Hemiarges* sind Arten wie *Hemiarges warburgae* Troedsson (48), mit unvollständig umschriebenen hinteren Seitenloben, ebenfalls hier unterzubringen, obwohl hier schon ein dem *Conolichas* näher stehendes Bild vorzuliegen scheint.

Hemiarges (Choneilobarges) memorans n. sp.

Taf. XXIII, Fig. 1—2; Textabb. 19—20.

Die Selbständigkeit des *Choneilobarges* Phleger kann ohne Schwierigkeiten anerkannt werden. Möglicherweise ist aber hier nicht eine besondere Gattung, sondern eine Untergattung des *Hemiarges* zu suchen.

Choneilobarges ist nämlich von *Hemiarges* unmittelbar abzuleiten, wie wir das besonders an Hand des *Ch. memorans*

feststellen können. Dabei zeigen die Arten des *Choneilobarges* einen Anschluss an *Hemiarges* nicht nur den Kopf betreffend, sondern auch hinsichtlich der Bauart des Pygidiums.

Dem *Choneilobarges* ist nicht nur die ordovizische Art *maccullochi* Reed (35) zu unterstellen, sondern auch eine ganze Reihe von vorwiegend silurischen Arten. Es sind dies *Lichas anglicus* Beyrich, *L. hirsutus* Fletcher (49) [Reed (50)] und dessen var. *tuberculata* Reed, *L. bucklandi* Milne-Edw. [Fletcher (49)], *L. laticeps* Angelin u. a. Schon Reed weist darauf hin, dass der, beim *Hemiarges geikiei* vorhandene, hintere Seitenlobus beim *Corydocephalus maccullochi* nicht mehr unterschieden werden kann. Das ist nun das wichtigste Unterscheidungsmerkmal zwischen *Hemiarges* und *Choneilobarges*. Dieser Umstand soll aber nicht überschätzt werden, da beim *Hemiarges* dieser Prozess der Einschmelzung des hinteren Seitenlobus schon begonnen hat.

Alle anderen Unterschiede an den Furchen des Kopfes des *Hemiarges* und der Arten des *Choneilobarges* haben nur einen spezifischen Wert. Diese Unterschiede beruhen vorwiegend auf der Ausprägungsstärke der Furchen (ob Furche — schwache Furche — furchenartige Depression u. dgl.), ändern aber nichts an den Loben des Kopfes. Die Pygidien verschiedener Arten von *Choneilobarges* sind z. T. achtzahnnig, wie bei *Hemiarges*, aber mit schmalen Hinterrippen der Vorderpleuren [*Lichas anglicus wenlockensis* Reed]. Oder sie sind sechszahnnig, wie z. B. bei *L. hirsutus* Fletcher, aber die Pleurenrippen sind dann gleich breit — also wie bei *Hemiarges*. Ein *hirsutus*-artiges Pygidium hat auch *Hemiarges geikiei*, wie dies von Reed [(18), S. 97 und Taf. XIV, Fig. 1] angegeben wird. Der Genotyp (besser: Subgenotyp) von *Choneilobarges*, *L. maccullochi*, hat ein achtzahnniges, also *Hemiarges wesenbergensis*-artiges Pygidium, aber mit wenigen Rhachisringen. Ganz eng sind auch die Beziehungen zwischen *Hemiarges* (*Hemiarges*) und *H. (Choneilobarges)* einerseits und *Euarges* Gürich 1901 anderseits. Bei *Euarges haueri* (Barrande) [(15), S. 604, Taf. XXVIII, Fig. 38—44] ist der Kopf im wesentlichen *Choneilobarges*-artig, nur dass hier alle Furchen fehlen, die bei *Hemiarges* und *Choneilobarges* von Art zu Art eine verschiedene, schwankende Betonung aufweisen und deren gleichmässige, kräftige Betonung den *Trochurus*-Bauplan ergeben würde. Das Pygidium von *Euarges*

ist ebenfalls recht eigenartig, so dass also hier eine scharf begrenzte Gattung vorliegt.

Falls man noch die Verwandtschaft des *Hemiarges* mit *Ceratarges* (früher *Arges*) beachtet, so ergibt sich die Tatsache, dass zwischen den Trochuren und den Argeten keine allzu-grossen Unterschiede vorliegen, besonders da die beiden Gruppen im Prinzip dasselbe Pygidium führen. Es scheint uns daher angebracht, das von Phleger (7) vorgeschlagene System zu vereinfachen.

Wir erkennen als Einheit die Subfam. Euargetinae Gürich an (nicht Euarginae, wie bei Phleger), zu der die Trochurinae Phleger als Synonym mitgerechnet werden; die Subfam. Dicranopeltinae Phleger kann auch noch als selbständig anerkannt werden. Der Name Platylichadinae Phleger fällt jedoch in die Synonymik der Lichinae und kann durch das Genus *Platylichas* (mit zwei schwer zu begründenden Untergattungen) ersetzt werden. Dieses System entspräche auch im allgemeinen dem von Gürich (8), welches seinerseits in den Hauptzügen mit der Reed'schen Klassifikation (38) übereinstimmt, wie das von R. Richter (103) klar hervorgehoben worden ist.

Nun wenden wir uns unserem *Choneilobarges memorans* zu.

Der Holotyp ist das Kranidium auf Taf. XXIII, Fig 1. Dieses ist 3 mm lang und 5 mm breit (zwischen den Augen gemessen und restauriert). Von anderen Arten unterscheidet sich *memorans* 1) durch symmetrisch gestellte, *Hemiarges wesenbergensis*-artige, grosse Tuberkeln auf den Loben (zwei auf dem Mittellobus, je zwei auf den vorderen Seitenloben, je zwei, eine grosse und eine kleine, auf dem hinteren Lobus, und zwei kleine an der Basis des Mittellobus); 2) durch das Vorhandensein eines rudimentären Furchenpaares als Rest der Umgrenzung des hinteren Seitenlobus (R in Textabb. 19); 3) durch die undeutliche Ausbildung der sekundären Querfurche des Mittellobus und der longitudinalen Verbindungsfurchen, während das zweite Paar der longitudinalen Furchen, welches bei *Ch. maccullochi* noch vorhanden ist, hier ganz fehlt.

Von den Furchen der Glabella sind die Mittelfurchen, resp. die vorderen Seitenfurchen am kräftigsten ausgebildet. Am blinden Punkt bilden sowohl die einen als die anderen je einen scharfen Winkel.

Ob dabei das als vordere Seitenfurchen ausgebildete Paar wirkliche Seitenfurchen, oder z. T. dem *Platylichas* homologe Dorsalfurchen sind, kann offenbar nicht mehr ermittelt werden. Aber wegen einer gewissen Analogie mit *Platylichas* darf hier wohl für die d-Furchen in Abb. 19 der Ausdruck „Dorsalfurchen“ Ver-

wendung finden. Beachtet man auch noch den Umstand, dass hier diese vermeintlichen Dorsalfurchen sich nicht, wie bei *Platylichas*, mit den Palpebralfurchen treffen, sondern mit den Mittelfurchen einen geschlossenen Ring bilden, so wäre noch eine andere Deutung möglich. Der ganze Ring kann als Mittelfurche betrachtet werden, deren hintere, vom blinden Punkte aus divergierende Enden bis zum Treffpunkt mit der Saumfurche verlängert erscheinen. Dann ergäbe sich hier als Ausgangsstadium ein einfaches *Lichas*-Furchenschema, wie z. B. *Lichas verrucosus* oder *Lichas celorhin* in Fr. Schmidt (1), Taf. II, Fig. 5 es aufweisen.

Der andere Treffpunkt liegt seitlich vorne, wo der Anschluss (c in Textabb. 19) an die Saumfurche stattfindet.

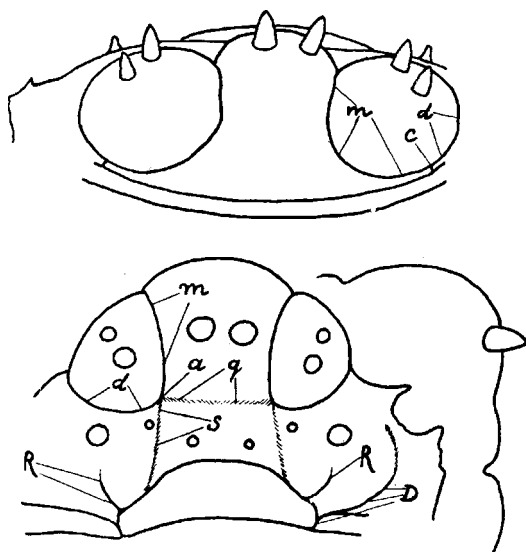


Abb. 19. *Choneilobarges memorans* n. sp., das Schema zum Holotypus, Taf. XXIII, Fig. 1. m — Vorderfurchen der Glabella; a — der blinde Punkt; q — die kaum angedeutete Depression als Ersatz der sekundären Querfurche des Mittellobus; s — die longitudinalen Verbindungsfurchen; d — hintere Fortsetzung der vorderen Seitenfurchen (andere Deutungen werden im Text gegeben); R — die Reliktfurchen der Umrandung des eingeschmolzenen Nackenlobus.

Die Loben sind mässig gebläht. Der Mittellobus fällt vorne steil ab und überwölbt den Vorderrand. Die vorderen Seitenloben sind etwas weniger aufgewölbt; das hintere, durch das Verschmelzen je zweier Loben entstandene Seitenlobenpaar ist seitlich gegenüber der hinteren Hälfte des Mittellobus durch die longitudinalen Verbindungsfurchen (s in Textabb. 19) begrenzt. Von der festen Wange werden diese Loben durch die unvollständige, eigentliche *Trochurus*-Dorsalfurche (D in

Textabb. 19) abgegrenzt. Diese hinteren Seitenloben überragen etwas die feste Wange und die Flügel des Nackenringes.

Die Augen liegen in der Höhe des blinden Punktes, sind aber nicht erhalten. Es müssen Stielaugen gewesen sein, wie z. B. bei *Euarges haueri* (Barrande).

Der Nackenring ist hoch gewölbt und wird vom hinteren Saume der festen Wangen durch die Dorsalfurche getrennt. Die Skulptur besteht aus einer ungleichmässigen feinen Körnung.

Das Pygidium von *Choneilobarges memorans* glauben wir in jenem auf Taf. XXIII, Fig. 2 zu erkennen. Es ist 3,2 mm breit, 1,7 mm ohne Stacheln und mit diesen ca. 2,8 mm lang. Dem ganzen Plane nach ist es ein *Hemiarges*-Pygidium mit sehr

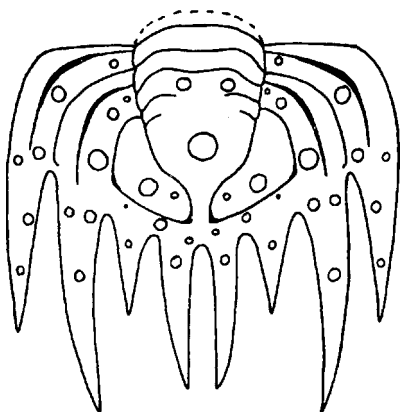


Abb. 20. *Choneilobarges memorans* n. sp., Schema zum Pygidium. Auch sind die symmetrisch gestellten Tuberkeln als Ringe eingezeichnet.

langen hinteren Stacheln, was auch bei den bekannten *Choneilobarges*-Arten (mit ebenfalls 8-zahnigem Pygidium) nicht zu finden ist. Ausserdem bilden die zahlreichen, symmetrisch gestellten Knoten, die ja auch am Kopfe vorhanden sind, eine Eigenart des *Choneilobarges memorans*.

Die Rhachis trägt zwei vollständige und zwei in der Mitte unterbrochene Ringe. Der dritte Ring ist mit zwei symmetrisch gestellten Tuberkeln geschmückt, eine dritte, unpaarige, recht grosse Tuberkel sitzt hinten auf der Rhachis. Die Rhachis endet in Form einer kurzen schmalen Spitze. Die beiden ersten Pleurenpaare sind als solche noch gut erkennbar, indem sie von Furchen begrenzt werden. Durch

Längsfurchen werden die Pleuren in je zwei gleich breite, unvollständige Rippen zerschnitten. Je 5 symmetrische Tuberkeln schmücken eine jede hintere dieser Rippen. Am hinteren Teil des Pygidiums sind die Pleuren verschmolzen, wobei von ihnen nur zwei Paar von Stacheln übriggeblieben sind. Auch hier, wie bei *Hemiarges* und bei anderen *Choneilobarges*-Arten, ist das vorletzte Paar das kürzere. Der Hinterrand ist durch den „*Trochurus*-Saum“ und die Saumfurche gekennzeichnet. Der Saum und das Innenfeld sind ebenfalls mit Tuberkeln symmetrisch verziert, wobei auf dem pleuralen Felde je ein stärkerer Knoten liegt.

Vorkommen: Porkuni-Stufe (F_2), Untersilur Estlands. Die Art ist nicht selten, aber schlecht erhalten.

Trochurus mastocephala n. sp.

Taf. XXIII, Fig. 3—5; Taf. XXVI, Fig. 2; Textabb. 21—22.

Lichas cicatricosa Fr. Schmidt (37), Taf. V, Fig. 25; Fr. Schmidt (1) S. 44; Wiman (51), S. 170, Pl. V, Fig. 8—9?; *Metalichas* Reed (38).

Dass das Pygidium und der Kopf, welche beide von Fr. Schmidt als *Lichas cicatricosus* Lovén beschrieben wurden, zwei verschiedenen Gattungen angehören, wurde von E. Warburg (13), S. 257 und 282 hervorgehoben. Dabei hielt E. Warburg den Kopf für einen *Platylichas*, das Pygidium aber richtig für einen *Amphilichas*. Dass aber hier nicht der *Lichas cicatricosus* Lovén vorliege, wurde schon von Reed (38) erkannt. Reed stellt dabei eine neue Gattung *Metalichas* auf und nennt als Typus *Lichas cicatricosus* Schmidt, non Lovén, also eine nomenklatorisch nicht existierende Art, weshalb auch *Metalichas* als nomen nudum fallen musste. Dabei hielt Reed den Zusammenhang des *Amphilichas*-Pygidiums mit dem Kopfe für wahrscheinlich, was noch durch einen gleichen Umstand¹⁾ in der Auffassung des *Lichas st. mathiae* von Fr. Schmidt unterstützt wurde.

Aber der *Trochurus mastocephala* (= *Lichas cicatricosus*-Kopf bei Fr. Schmidt) ist kein *Platylichas*, was sich aus folgenden Umständen ergibt: 1) bei *Platylichas* (Textabb. 14) mündet die verschobene Dorsalfurche in die Palpebralfurche, während hier (Textabb. 20) diese Verbindung fehlt, wobei das Auge, wie bei

1) Also *Platylichas*-Kopf mit einem *Amphilichas*-Pygidium. Vgl. E. Warburg (13), S. 257.

Choneilobarges, weit abseits liegt; 2) Stielaugen sind hier, wie bei *Euarges*, vorhanden, während bei *Platylichas* normale niedrige Augen auftreten; 3) die Loben tragen Tuberkeln von gleicher symmetrischer Anordnung, wie das bei *Hemiarges wesenbergensis* und *Choneilobarges memorans* der Fall ist; 4) das Pygidium ist von der Trochuren-Argeten-Bauart, mit einem Randsaum versehen und mit schmalen Hinterrippen der Pleuren.

Die Zugehörigkeit zur Gattung *Trochurus* ergab sich aus folgenden Überlegungen: hier fehlen die Furchen, welche die Mittelloben des *Trochurus* seitlich mehr oder weniger deutlich begrenzen und bei Barrande (15), Taf. XXVIII, Fig. 45 als Dorsalfurchen bezeichnet sind. Dieses Fehlen ist ebenfalls bei *Dicranognomus simplex* (Barr.) der Fall, doch sind bei diesem die Mittelfurchen vorne unvollständig, und das Pygidium [vgl. z. B. *Lichas gibbus* Angelin (47), Pl. XXXVII, Fig. 1] von *Dicranognomus* ist so verschieden, dass diese Gattung, obwohl verwandt, dennoch nicht in Frage kommt. *Choneilobarges* und *Euarges* sind auszuschliessen, weil bei ihnen die hinteren Seitenloben fehlen. Es bleibt also die Wahl zwischen zwei Gattungen, *Hemiarges* und *Trochurus*, übrig. Bei *Hemiarges* ist aber nun das hintere Seitenlobenpaar im Begriff eingeschmolzen zu werden, das Pygidium ist dagegen *Choneilobarges*-artig, so dass *Hemiarges* als Beginn des *Choneilobarges*-Zweiges aufzufassen ist.

Bei unserer Art, die jünger als *Hemiarges* ist, sind ferner die hinteren Seitenloben, wie bei *Trochurus*, ganz erhalten, also muss der *Lichas* (sensu lato) *mastocephala* das Glied einer anderen Entwicklungsreihe sein, als *Hemiarges* und *Choneilobarges*. Das Pygidium von *mastocephala* ist 6-zahnig, von einem Trochurenaussehen, aber mit starkem Anklang an den ursprünglichen *Lichas*-Typus. Am wenigsten unterscheidet sich somit der *L. mastocephala* gerade vom *Trochurus*¹⁾, und daher ist auch *mastocephala* dieser Gattung unterstellt worden.

Für die Phylogenie der Trochuren und Hemiargeten ist dabei *Trochurus mastocephala* geradezu als Schlüssel anzusehn. Er unterscheidet sich unter den Trochuren am wenigsten von *Hoplotichas* (besonders *H. tricuspoidatus* und *plautini*) und *Conolichas*. Man denke sich auf Textabb. 21 die Seitenloben I (vordere) und I (hintere) so einander genähert, dass für den dazwischenliegenden Lobus II kein Platz mehr übrig bleibt. Dann ergibt sich das Bild des *Conolichas monticulosus* Taf. VIII, Fig. 1, wo auch der Abstand der Augen von den

1) Eigentlich nur durch das Fehlen der obenerwähnten Barrande'schen Dorsalfurchen.

Dorsalfurchen schon recht gross erscheint. Dabei muss noch beachtet werden, 1) dass bei *Trochurus mastocephala* die Vorderfurchen der Glabella ganz vorliegen, also mit den longitudinalen Verbindungsfurchen zusammen auftreten; und 2) dass hier die Dorsalfurchen, welche bei *Conotrichas* noch normal verlaufen, an ihrem hinteren Ende nach vorne verschoben sind und in die blinden Punkte einmünden. Dadurch sind eigentlich die Loben II entstanden, welche wohl ein Analogon der zweiten Glabellarloben darstellen, nicht aber mit diesen homolog sind.

Trochurus mastocephala vereinigt ferner in sich einige Hemiargeten-Merkmale (symmetrische Tuberkeln, hohe Augen), ist aber in der Lobenbildung primitiver als *H. wesenbergensis*; daher ist auch anzunehmen, dass diese beiden samt den echten

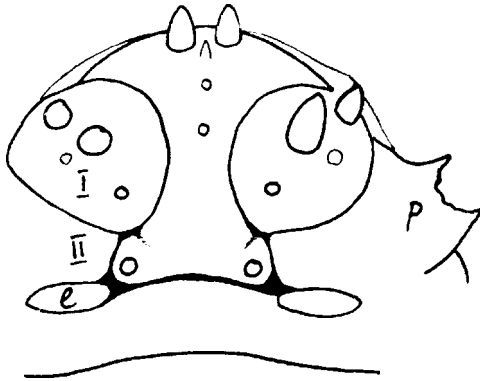


Abb. 21. *Trochurus mastocephala* n. sp., das Schema zu den Köpfen auf Taf. XXIII, Fig. 3, 4. I — der vordere Seitenlobus; II — der zweite Seitenlobus. Zwischen I und II verläuft die Dorsalfurche¹⁾, so dass II, wie bei *Platylchas*, als sekundär entstanden betrachtet werden kann. I — hinterer Seitenlobus (Nackenlobus). P — Augenhöcker.

Trochuren einen gemeinschaftlichen Ahnen haben, der aber älter als *Hemiarges wesenbergensis* sein muss und aus der *Hoplotrichas*-Gruppe hervorgegangen sein dürfte. Diesen Gedanken-gang unterstützt noch der Umstand, dass unter den *Hoplotrichas*-Arten solche mit einem saumführenden Pygidium (*H. conico-tuberculatus*) auftreten.

Die Art *mastocephala* ist somit ein *Trochurus* (im weiteren Sinne), mit hohen Augen, ohne seitliche longitudinale Furchen, mit vollständigen hinteren Seitenfurchen und hinteren Seitenloben der Glabella und mit kräftigen Warzen auf dem Kranidium.

Beschreibung der Art *mastocephala*. Als Holotyp

1) Vgl. hierzu auch S. 66 f., Kleindruck (*Choneilobarges*).

hat das Kranidium auf Taf. XIII, Fig. 4 zu gelten. Es ist (restauriert) zwischen den Augen 9 mm breit und ca. 6—7 mm lang gewesen. Die rechte feste Wange war vorhanden, ist aber abgebrochen, wird aufbewahrt und wurde in Textabb. 19 ausgenutzt. Auf dem Frontallobus sitzen vorne zwei grosse paarige und in der Mittellinie drei kleinere Warzen; auf den vorderen Seitenloben finden sich je zwei grosse Warzen; an der Basis des Mittellobus zwei kleinere, niedrige Buckelchen. Die Saumfurche ist nur vorne vorhanden. Sie verliert sich an der Stelle, wo von ihr die Mittelfurche und die Dorsal-

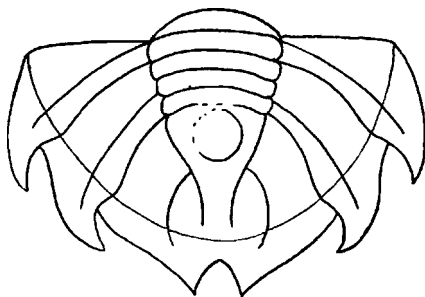


Abb. 22. *Trochurus mastocephala* n. sp., Schema zum Pygidium auf Taf. XXIII, Fig. 5 und Taf. XXVI, Fig. 2.

furche abgehn. Die Dorsalfurche und die vordere Seitenfurche umlaufen die hoch aufgewölbten vorderen Seitenloben ganz; die blinden Punkte sind gut betont und es gehen von ihnen die etwas divergierenden Verbindungsfurchen nach hinten ab. Der Mittellobus ist hinten niedrig und flach, erscheint aber vorne gebläht, doch nicht so kräftig, wie die Seitenloben. Die hinteren Seitenloben sind ebenfalls flach und relativ klein. Die Skulptur besteht aus rundlichen Warzen.

Ob das Wiman'sche Exemplar hierher gehört, ist, trotz der Zustimmung Fr. Schmidt's (1), noch zweifelhaft: diesem scheinen die Warzen zu fehlen.

Das hier dem *Trochurus mastocephala* zugeschriebene und abgebildete Pygidium ist 2,3 cm breit und 1,7 cm lang, gehört also einem relativ grossen Exemplare an. Doch liegen auch kleinere Pygidien vor.

Der Umriss ist abgerundet dreiseitig, mit sechs Zähnen. Die beiden vorderen Pleurenpaare sind durch Furchen gut

begrenzt und werden, wie das für *Trochurus* gilt, durch die Längsfurchen in je zwei ungleiche, eine vordere breitere und eine hintere schmalere Rippe zerschnitten; die kurzen freien Enden der Pleuren sind etwas gekrümmt, die hinteren Pleuren sind nur durch zwei unvollständige Furchen angedeutet, wobei das hinterste Paar als zwei Zähne zum Vorschein kommt. Der ganze Rand erscheint durch einen verdickten Saum verstärkt. Die Rhachis besteht aus vier Ringen und trägt auf ihrem hinteren Abfall einen gewölbten Buckel. Das Pygidium kann mit jenem des *Lichas sexspinus* Angelin (47), Taf. XXXVIII, Fig. 8a verglichen werden. Letzteres ist aber etwas länger, hat längere randliche Zähne und seine hintersten Pleurenfurchen divergieren stärker als bei *mastocephala*.

Vorkommen: Porkuni-Stufe (F₂) des Untersilurs Estlands. Selten.

Fam. **Phacopidae** Corda.

Pterygometopus exilis (Eichwald).

Taf. XXVI, Fig. 5 und Textabb. 42.

Fr. Schmidt (42).

Nach Born (73) sollen bei *Pterygometopus* dieselben Verhältnisse bezüglich der Kopfinsertionen herrschen, wie sie am *Chasmops odini* zu beobachten sind. Tatsächlich sind die Unterschiede nicht sehr gross. Der hier abgebildete Kopf (Taf. XXVI) zeigt in bester Weise die Leisten der Kopffurchen und ihre dunklen Insertionsflecke, wie diese weiter unten auch bei *Ch. odini* beschrieben werden. Ein Unterscheidungsmerkmal gegenüber *Chasmops* bieten die mittleren Glabellarfurchen (also innerliche Leisten), welche hier nicht so schräg, wie bei *Chasmops*, verlaufen und einen, zwar schwachen, aber bei *Chasmops* gar nicht mehr auftretenden, Höcker (Zapfengruben der Mx 1) bilden.

Zu den von Fr. Schmidt aufgestellten Gattungsmerkmalen (die Gesichtsnaht schneidet die Flügel des Frontallobus, kräftigere mittlere Seitenloben der Glabella u. a.) fügen wir noch eins hinzu: die Augen sind so dicht an die Dorsalfurche angehängt, dass die Palpebralfurchen (Textabb. 42) in die Dorsalfurche münden. Ein gleiches Verhalten ist vielleicht auch an den Steinkernen von *Dalmanites socialis* zu beobachten¹⁾. Dies ist eine

1) Es ist ja auch nicht ausgeschlossen, dass bei Phacopiden gelegentlich die Palpebralleiste beobachtet werden kann. Die Palpebralleiste ist ja eine Verlänge-

Erscheinung, welche bis jetzt offenbar nur bei *Lichas* beobachtet wurde. Hier entsteht aber auch durch den in die Dorsalfurche mündenden vorderen Zweig des eigentlichen Palpebrallobus eine offenbar sekundäre Palpebralleiste.

Hinsichtlich der Stellung, welche dem *Pterygometopus* im Phacopiden-System zukommt, sei folgendes bemerkt. *Pterygometopus* ist, was die Bauart seines Kopfes anbelangt, dermassen dalmanitidenartig, dass die Subfam. *Pterygometopinae* Reed (89) den Dalmaniten untergeordnet werden muss. Zu den *Pterygometopinae* wird auch *Chasmops* gerechnet, der aber (wegen der normal verlaufenden Gesichtsnaht vor den Augen) nicht unmittelbar von *Pterygometopus* abgeleitet werden kann und in der Ausbildung des Kopfes eigenartige Züge (das Fehlen des MI-Höckers) aufweist. Auch fehlen dem *Pterygometopus* die Verschlusseinrichtungen am Thorax, wie sie hier bei *Chasmops wenjukowi* beschrieben werden. *Chasmops* scheint uns vielmehr ein Zweig für sich zu sein, der auch keine Seitenzweige von sich abgeben hat.

Unter den späteren Dalmaniten lassen sich wenigstens zwei Bauarten, resp. Entwicklungslinien beobachten. Bei der einen (Beispiel: *D. socialis* Bar.) verliert sich der Höcker der mittleren Seitenfurchen der Glabella, so dass seine Muskelansätze in den Hauptzügen das Bild des *Chasmops* und *Phacops* wiederholen. Bei der anderen Linie bleiben alle drei Paare von Höckern bestehen, auch bei den devonischen Arten (Beispiel: *D. anchiops sobrinus* Hall & Clark (93)). Auch *Monorakos* Schmidt (91) gehört in diese Reihe hinein. *Monorakos* kann auch gar nicht von *Chasmops* abgeleitet werden, wie Cooper (22) meint, da bei *Chasmops* die Reduktion der präoralen Extremitätenhöcker bereits vollendet erscheint. Es bleibt somit von der Subf. *Pterygometopinae* Reed wenig übrig.

Dieses, auf die Entwicklung der Extremitätenträger (und offenbar der Extremitäten) des Kopfes gestützte, Verfahren wird vielleicht ermöglichen, zu einem mehr natürlichen System der Phacopidae zu gelangen, und nebenbei als ein Orientierungsmittel unter den Gattungen und Familien DeLo's (90) dienen. Allerdings kann das nur mittels sorgfältiger Untersuchungen des Stoffes selbst, nicht aber nur auf Grund einer vorwiegend taxonomisch eingestellten Literatur geschehen.

Eine Frage für sich bildet die Ableitung der Phacopidae, die besonders scharf von Raw (104), (110) angeschnitten

rung des vorderen Teiles des Palpebrallobus bis zur Glabella. Ähnliches scheint an den Steinkernen des bekannten *Dalmanites socialis* aus Böhmen aufzutreten, so dass in dieser Hinsicht weitere Untersuchungen erwünscht erscheinen. Leider sind die dazu geeigneten Dalmaniten in Estland nicht vorhanden.

wird. Da nach Raw *Pterygomotopus* die primitivste Gattung der Phacopiden darstellen soll, möchten wir hier, anlässlich des *Pterygomotopus exilis*, diese Frage streifen.

Pterygomotopus hunteri Reed (35) soll die primitivste Art der Gattung und der Phacopiden überhaupt darstellen. Ihrem Alter nach ist es aber eine relativ junge Art, indem sie aus den Llandeilo-Schichten stammt. Wie Raw selber zugibt, sind die Loben der Glabella hier *Chasmops*-artig, also von der Hauptbauart der Dalmaniten abweichend, differenziert gestaltet, so dass also ein differenzierter Nebenzweig vorliegt. Über den Verlauf der Naht vor den Augen wissen wir nichts, so dass die Zugehörigkeit zu *Pterygomotopus* nicht nachgewiesen werden kann. Die Gestalt des Frontallobus lässt aber eine normal verlaufende, dessen Flügel nicht schneidende Naht vermuten. Es scheint uns demnach *P. hunteri* kein *Pterygomotopus* zu sein, sondern eine grossäugige *Chasmops*-Art, vielleicht der Vertreter einer besonderen Untergattung. Zu *Calliops* Delo (90) kann dieser *P. hunteri* nicht gerechnet werden, da bei dieser Gattung die Glabellarfurchen nicht *Chasmops*-artig, sondern wirklich nach dem *Pterygomotopus*- resp. Dalmanitenmuster verlaufen. Bei *P. hunteri* findet nun Raw im Aufbau der Glabella und der Augengestalt Beziehungen zu *Paradoxides*. Der Bau der Glabella ist wenig überzeugend, da es sich offenbar um eine heterochrone Homomorphie handelt: denn noch mehr *Paradoxides*-artig sind die Glabellen mancher devonischer Phacopiden und des Cheiruren-Epigonen *Crotalocephalus*. Was aber das Auge anbetrifft, so geht aus der Abbildung auf Taf. VIII, Fig. 9 bei Reed (35) hervor, dass auch bei *P. hunteri*, wie bei den echten *Pterygomotopus*-Arten, die Palpebralfurche in die Dorsalfurche mündet, dass also alles, was anlässlich des *P. exilis* in dieser Hinsicht gesagt wurde, hier ebenfalls gelten kann. Nun scheint jedoch die Grösse der Augen kein Merkmal der Primitivität zu sein. Umgekehrt: da als Ausgangspunkt für die Augen nur ein lichtempfindlicher Fleck anzunehmen ist, sind die grossen Augen des *Paradoxides* und der *Mesonacida* als recht hoch entwickelt anzusehn. Der *P. hunteri* ist nun ein mittelordovizischer Vertreter von unterordovizischen, relativ kleinäugigen Ahnen, so dass er die hohe Entwicklungsstufe des *Paradoxides* unabhängig von diesem und in einer viel späteren Zeit erreicht hat. Somit liegt auch hier ein Fall von heterochroner Homomorphie vor. Ausserdem han-

delt es sich im Falle der Trilobitenaugen um ein recht labiles Organ, wobei die Veränderlichkeit sich ganz besonders bei den Phacopiden („*macrophthalmus*“ — „*micromma*“ — „*anophthalmus*“) und dabei in verschiedenen Linien unabhängig voneinander entfaltet hat. Somit ist in dieser Hinsicht die Verbindung zwischen *Paradoxides* und *P. hunteri* wohl nur eine scheinbare.

Andererseits besteht eine Verbindung zwischen den Cheiruriden und den Phacopiden (vgl. weiter unten, bei der Fam. Cheiruridae), wie das auch schon von Richter [(78), S. 81] angenommen wurde. Der Cheiurenstamm kann aber jetzt bis zum Unterkambrium verfolgt werden (*Cheiruroides* Kobayashi), so dass die Paradoxididae mit diesem im Mittelkambrium parallel verlaufen. Somit ist auch hier die Einschaltung des opistoparen *Paradoxides* zwischen den proparen Cheiuren und den proparen Pterygometopen recht unwahrscheinlich. Es wäre eher denkbar, den *Paradoxides* als einen Seitenzweig der Cheiurenlinie anzusehn, wogegen allerdings die opistopare Natur des *Paradoxides* sprechen würde.

Von grossem Wert und Gewicht sind dagegen die aus der Ontogenie des *Dalmanites* und *Paradoxides* gewonnenen Anschauungen Raw's. Aber bevor ein Urteil gefällt werden darf, hat auch ein Vergleich nach der anderen Seite, mit den Cheiruriden, Pliomeriden und mit *Cybele* auf ontogenetischer Grundlage zu erfolgen; diese Trilobiten nehmen gar keine höhere Entwicklungsstufe ein als *Paradoxides*, erscheinen aber, wie die Phacopiden, propar.

Zu den Augen des *Pterygometopus* zurückkehrend, sei noch bemerkt, dass der Anschluss der Palpebralfurche an die Dorsalfurche wie beim *P. exilis*, so auch beim *P. hunteri* und *Dalmanites socialis* zwischen der dritten und vierten Seitenfurche der Glabella, auf der Höhe des vierten Kopfsegmentes stattfindet. Bei den Paradoxiden aber, sowohl den erwachsenen als den jungen Exemplaren, steht der Augenlappen mit dem fünften Kopfsegment in Verbindung [Swinerton (112), S. 105]. Man überzeugt sich davon auf Grund der schönen Darstellung der Ontogenie der böhmischen Paradoxiden bei J. Šuf (108)¹⁾.

1) Neben den Darstellungen Šuf's wirken in gleicher Weise überzeugend die Paradoxiden von Öland [Westergård, (109)]. Westergård, Taf. IV, Fig. 14—20 bildet eine Reihe junger Kranidien ab, bei denen die Augen mit den Furchen des fünften Segments verbunden erscheinen. Vgl. auch Raw (110).

Dasselbe stimmt auch für die Mesonaciden, worauf weiter unten, anlässlich der *Cybele grewingki*, hingewiesen wird.

Bei *Paradoxides lyelli* Barrande [Šuf, Pl. IV] sind die Augen kurz und reichen nicht bis zum fünften Segment. Wegen der Rückbildung der Palpebralleiste ist ihre Verbindung mit dem fünften Segment nicht deutlich, kann aber trotzdem nicht bezweifelt werden.

Die Sachlage beim *Pterygometopus* erklärt sich nun dadurch, dass die Verbindung der Palpebralfurchen mit den Dorsalfurchen sekundärer Natur ist¹⁾, weil die Augen eng an die Glabella herangerückt erscheinen. Beim *Chasmops* (Textabb. 22) stehen die Augen etwas weiter von der Glabella ab, und die Verbindung der Furchen bleibt hier deshalb aus. Diese Erklärung muss um so mehr beachtet werden, als man anderseits bei *Dalmanites socialis* den schräg nach vorne gerichteten Rest der Palpebralleiste an manchen Steinkernen erkennen kann.

Einen Hinweis für die phylogenetische Beurteilung der Augengrösse erhält man auch aus der Ontogenie des *Olenus gibbosus* (Wahlenberg). Nach T. Strand [(114), S. 326] erreicht die Entwicklung der Augenloben ihr Maximum nicht bei erwachsenen Tieren, sondern in einem spätjugendlichen Stadium, so dass hier bereits eine Rückbildung der Augengrösse begonnen hat. Man möchte den *Olenus gibbosus* daher als einen Seitenzweig einer Trilobitenlinie ansehen, bei deren Vertretern die Augen grösser waren als beim *Olenus gibbosus*.

Chasmops odini Eichwald.

Taf. IX, Fig. 5—6; Textabb. 23—25.

Chasmops odini (Eichwald), Fr. Schmidt (42).

Hier wird auf Taf. IX ein Vertreter dieser altbekannten und wohlbeschriebenen Art aufgeführt, um den Vergleich mit der folgenden, neuen Art, mit *Chasmops tallinnensis*, besser zu ermöglichen. Der vorliegende ganze Trilobit stammt von der Insel Osmussaar, also vom Fundplatz der Eichwald'schen Originale (Odinsholm). Eine kleine Deformation der rechten Pleure des ersten Thoraxsegments ist wohl als eine alte, geheilte Wunde oder als ein Bruch aufzufassen.

1) Ähnliches ist auch bei anderen Phacopiden, unabhängig von deren geologischem Alter, zu erwarten, wo das Auge an die Glabella herangerückt erscheint.

Chasmops odini ist der häufigste Trilobit der estnischen ordovizischen Kukruse-Stufe, und sein Erscheinen im unmittelbaren Liegenden dieser Stufe, in den Uhaku-Schichten (C_{1d}), kündigt die Wende der Asaphiden- und der Chasmopsepoche an. Er ist auch die Typusart seiner Gattung.

Chasmops odini wurde auch dadurch bekannt, dass an seinem Kranidium zum erstenmal extremitätentragende Muskelinsertionen eingehend [Born (73)] beschrieben worden sind. In den darauf folgenden Untersuchungen über die Organisation und die Extremitäten der Trilobiten von Walcott (20) und Raymond (65) erscheinen diese Extremitätenträger schon als etwas Selbstverständliches.

Da extremitätentragende Trilobitenpanzer wohl immer eine Seltenheit bleiben werden und bei der Mehrzahl der Arten und Gattungen überhaupt nicht zu erwarten sind, so sollen hier die entsprechenden Insertionsstellen Abhilfe schaffen. Dabei ist aber die grösste Vorsicht geboten, da das Fehlen von erhabenen ausgebildeten Extremitätenträgern nur in besonderen Fällen das Fehlen der entsprechenden Extremitäten mit sich bringen wird. Auch ist das Fehlen einiger Insertionen oder deren Vollzähligkeit an und für sich noch kein Merkmal von Evolutionsstufen. So zeigt z. B. der recht spezialisierte *Trinucleus foveolatus* am Kopf alle 5 Paar Extremitätenträger, welche auch, entsprechend dem mit Extremitäten gefundenen *Cryptolithus tessellatus*, tatsächlich extremitätentragend sein mussten [vgl. L. Størmer (77), S. 95]. Aber beim *Cryptolithus*, bei dem gerade die Kopfextremitäten vollzählig nachgewiesen sind, erscheinen die Seitenfurchen der Glabella (die Extremitätenträger also) nur angedeutet oder fehlen sogar ganz. Auch *Chasmops odini* ist in dieser Hinsicht gerade kein Sonderfall, in dem mit der Rückbildung der Kopfextremitäten gerechnet werden müsste.

Wie sich die Extremitätenträger am Pygidium verhalten, darüber gibt Textabb. 23 Aufschluss. Bei den Phacopiden sind auf der Innenseite des Pygidiums schon 1886 von G. Lindström [(124), S. 41, Taf. XIII, Fig. 1] Zapfenhöcker beobachtet und als Muskelhaftstellen gedeutet worden. Bei seinem „*Phacops obtusus*“ sind am Pygidium auch noch Überreste der Artikulationsschuppen einzelner Segmente zu beobachten.

Am Thorax von *Chasmops odini* (Textabb. 25b) sind die Extremitätenträger ebenfalls als äussere Vertiefungen und innere Höcker der Gelenkschuppe entwickelt; man sieht sie aber nur auf der Innenfläche, oder von aussen nur bei isolierten Segmenten oder eingerollten Stücken (vgl. *Chasmops musei*, Taf. IX, Fig. 2), da bei gestrecktem Panzer die Appendiferen durch den vorstehenden Rhachisring verdeckt werden.



Abb. 23. *Chasmops odini*, das Fragment eines Pygidiums und ein fast ganzes Pygidium von der Innenseite. $\times 5$ der nat. Grösse. Kohtla-Järve, C₉. Bei dem fragmentären Stück sind die Höcker der Extremitätenträger (e) z. T. abgebrochen. Die Appendiferen der hinteren 4—5 Segmente sind nicht mehr als Höcker, sondern nur als Farbstreifen ausgebildet. Die Farbstreifen und Flecken (m) auf der Artikulationsfalte der Rhachisringe stellen Insertionsstellen der Streckmuskeln dar. Sie sind nur auf den vorderen Ringen vorhanden und werden nach hinten zu ganz schwach, was naturgemäss mit der Steifheit des Pygidiums zusammenhängt.

Es muss nun betont werden, dass am Kopf von *Chasmops odini* nicht vier, sondern im ganzen fünf Paar extremitätentragender Insertionsstellen vorhanden sind. Drei Paar dieser Insertionen (Mxp., MII und A) sind äusserlich als tiefe Gruben und innerlich als hervorragende Höcker oder Zapfen ausgebildet und wurden daher von Born (73) in erster Linie als Extremitätenträger („2, 3 und 4“ in seiner Fig. 6 und S. 163) angesehen. Zu den Extremitätenzapfen rechnet Born irrtümlicherweise auch die Höcker („1“, ebenda) an den Dorsalfurchen am Hinterrande des Kopfes. Das sind aber keine Extremitätenzapfen, sondern Verzahnungshöcker des Kopfes mit dem Thorax (vgl. Abb. 25). Doch kommen als Insertionen noch die beiden Paare der vorderen Seitenfurchen hinzu, welche nicht mit Zapfen im Zusammenhang stehen. Untersucht man nämlich die Innenseite des Kopfes, so sieht man, dass die Insertionen, auch die Höcker, durch Dunkelfärbung (FeS_2) hervortreten. Dabei wird wahrgenommen, dass (Textabbildung 24) die Vorderfurchen (Md) von „A“ deutlich getrennte Farbflecke = Insertionen aufweisen; die zweiten Seitenfurchen (MI) bilden ebenfalls besondere Farbstreifen, die von den MII-Höckern getrennt bleiben; die Höcker MII und Mxp sind dagegen mit ungefärbten Furchen (= innerlichen Leisten) verbunden. Somit bestehen am Kopf des *Chasmops odini* fünf Paare von Extremitäteninsertionsstellen, von denen drei (Mxp, MII und A) als Zapfen ausgebildet sind. Diese drei Zapfen gruben liegen an den Kreuzungspunkten der innerlichen Leisten der Nackenfurche, der hinteren Seitenfurchen und der Saurfurche mit den Leisten der Dorsalfurchen. Die anderen zwei Insertionspaare endigen etwas abseits von den Dorsalfurchen und sind durch die beiden vorderen Paare der Seitenfurchenleisten (Md und MI) dargestellt. Sie bilden keine besonderen Zapfen. Somit besitzt *Chasmops* die volle 5-Zahl der Kopfe Extremitäten, ist also in dieser Hinsicht ein normaler Trilobit. Ferner stehen die Höcker MII und Mxp ihrer Gestalt, ihrer Lage den entsprechenden Loben gegenüber, und ihrer Stärke nach in bester Korrelation zu den Extremitätenträgern der Thoraxsegmente und des Pygidiums.

Im Gegensatz zu den hinteren höckerartigen Insertionen sind die weiteren zwei Insertionen der Kauwerkzeuge nicht an Zapfen (Höcker), sondern an Leisten der Seitenfurchen gebun-

den. Da wir auch bei *Ceraurus* ähnliche Verhältnisse finden, so kann angenommen werden, dass die Mxp und MII hinter dem Munde lagen und mehr den Rumpffüssen glichen, während die beiden vorderen Seitenfurchenpaare mit den MI und Md vor der Mundöffnung sich befanden und mehr von den Rumpffüssen abwichen.

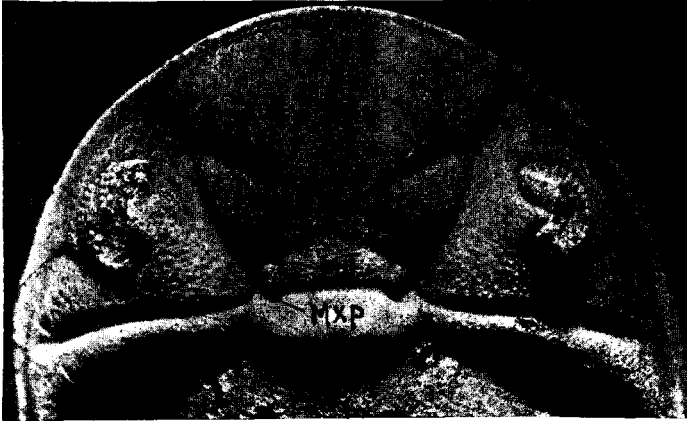


Abb. 24. *Chasmops odini*, ein Kopf aus der Kukruse-Stufe (C_2) von Kohtla-Järve. Die Bezeichnungsweise entspricht hier im allgemeinen jener von Jaekel (55). Als einziger, eigentlich nicht sehr wesentlicher, Unterschied erscheint die Bezeichnung des Frontallobus als zum Antennula-Segment gehörig. Hier ist nun mit der Möglichkeit gerechnet, dass der hintere Abschnitt des Frontallobus ursprünglich zum Antennensegment AII gehörte (vgl. in dieser Hinsicht *Cybele grewingki*, am Schluss der vorliegenden Schrift). D — Verzahnungshöcker des Kopfes mit dem Thorax; Mxp — der Nackenring und die Gruben (= Zapfen) der zu ihm gehörenden Maxillipeden; MII — hinterstes Glabellarsegment mit den zu ihm gehörigen Zapfen (= hinteren Glabellarfurchen) der zweiten Maxillen; MI — mittlere Glabellarloben mit den mittleren Glabellarfurchen (Leisten) als Trägern der ersten Maxillen; Md — vordere Glabellarloben und Glabellarfurchen = Leisten, welche als Mandibelträger funktionierten; A — Antennula-Zapfen, äusserlich mit den vorderen Seitenfurchen scheinbar verbunden, innerlich dagegen als besondere Insertion auftretend und als zum Frontallobus (zu dessen Vorderabschnitt) und der Saumfurchen gehörig gedeutet.

Das vorderste Extremitätenzapfenpaar A (Textabb. 24) befindet sich nun an den Enden der vorderen Seitenfurchen, äusserlich gesehen; von der Innenseite betrachtet, bildet jeder dieser Zapfen dagegen eine von der Vorderfurchen deutlich getrennte Insertion, muss also zu einem anderen als dem Md-Segment gehören.

Das vorliegende ist das vordere Segment des Frontallobus, zu dem auch die Saumfurche zu rechnen ist. Übereinstimmend mit Born werden diese Zapfengruben hier als Träger der Trilobitenantennulae gedeutet.

Dieses Zapfengrubenpaar wird bei vielen Trilobiten beobachtet¹⁾ (vgl. *Ceraurus aculeatus*, Pl. XIX, Fig. 6) und ihre Deutung als Antennulaträger ist erstmalig von McCoy (86), S. 42 vertreten worden. Später ist man von dieser Deutung z. T. abgekommen [vgl. H. Woodward (87), S. 71]. Es wäre ja auch denkbar, dass die Saum- und Dorsalfurchen der Trilobiten auch andere, als nur für Antenneninsertionen bestimmte, Höcker trugen, wie das z. B. für *Pseudasaphus tecticaudatus* [A. Ö. (88)] vermutet wurde.

Born (73), S. 170 vermutet, dass weitere Extremitäten-träger in der Form von zwei Flecken am hinteren Ende des Frontallobus des *Chasmops odini* vorhanden sein könnten. Diese Insertionen werden aber durch das Hypostom ganz verdeckt (bei Born, Fig. 1 ist das Hypostom fast um ein Drittel zu kurz gezeichnet), weshalb hier keine Extremitäten vorhanden sein konnten. Die Berichtigung hierzu wird durch Fig. 1 bei Richter (78) gebracht. Somit fallen die hier vermuteten zweiten Antennen fort.

Bezüglich der Zahl der Extremitäteninsertionen des Kopfes (= Extremitätenzahl) stellt also *Chasmops* keinen Sonderfall unter den Trilobiten dar, bei denen im allgemeinen 5 Paar zu finden sind. Äusserlich wird, allerdings, infolge des Gegensatzes zwischen den beiden vorderen Seitenfurchen und den Zapfengruben der hinteren Seitenfurchen und der Nackenfurche eine geringere Zahl vorgetäuscht.

Bei dem bedeutend früher als *Chasmops* erscheinenden *Pterygometopus* sind die Extremitätenträger fast in derselben Art entwickelt, wie dies oben beim *P. exilis* beschrieben worden ist.

Beim *Chasmops* sind, wie auch bei den meisten Phacopiden, besonders kräftig die Extremitätenträger der Nackenfurche (Mxp) und der hinteren Glabellarfurchen (MII) ausgebildet (post-orale Extremitäten), wie das z. B. bei *Acaste henni* [(78), Fig. 7] zum Vorschein kommt. Auch liegen diese Zapfen (resp. Extre-

1) Diese Zapfengrube, resp. Insertionsstelle liegt stets vor den Augen oder vor den inneren Enden der Palpebralleisten, weshalb der Gedanke entsteht, dass die Palpebralleiste und die Augen als zu dem hinter dem Antennulasegment liegenden Metamer gehörig anzusehn seien. Da jedoch die Antennulazapfengruben zur Saumfurche gehören (vgl. bei *Cybele*), so fällt es schwer, vor der Saumfurchen ein Augensegment anzunehmen.

mitäten) recht nahe beieinander. Der dadurch verursachten Beanspruchung entsprechend entstehen hier, als Schalenverstärkungen, sekundäre Leisten (= Furchen), welche entweder longitudinal verlaufen und die knopfartigen Loben an den Hinterecken der Glabella des *Phacops* erzeugen; oder es wird eine Verbindungsfurche parallel zur Nackenfurche gebildet;



Abb. 25. *Chasmops odini* (Eichwald), ein Kopf- und Thoraxfragment von der Innenseite, $\times 5,5$ der nat. Grösse. Kohtla-Järve, Kukruse-Stufe, Koll. H. Bekker. F — feste Wange; po — Leiste der Pleurooccipitalfurche; d — Duplikatur der Rhachisringe. An den beiden vordersten Segmenten sind nur die Ränder der Duplikatur sichtbar, da sie durch die Gelenkschuppe des nachstehenden Segments überdeckt wird. a — Gelenkschuppe. Ihre dunkle Färbung im Bilde ist kein Schatten, sondern eine natürliche Färbung, welche als Insertion (Extensoren) gedeutet werden kann. Diese Färbung der Gelenkschuppen steht im Gegensatz zu den hellen Duplikaturen (d). e — die abgebrochenen Höcker der Extremitätenträger; i Insertionen der Dorsalfurche entlang. Sie liegen etwa an der tiefsten Stelle der Dorsalfurche, neben den Verzahnungshöckern der Segmente. Ihre Funktion ist unklar. Falls hier Muskeln von dem einen Segment zum anderen sich erstreckten, so hätten sie, wegen ihrer Lage unter den toten Punkten (Verzahnungshöcker-Grube), bei der Kontraktion eine Aufbuckelung der entsprechenden Stelle des Rückens bewirken müssen. Sie führten also eine mit dem Einrollen gleichsinnige Bewegung aus. c — die Furche (also hier — Leiste) zwischen der Gelenkschuppe und dem Rhachisringe. Letzterer wird ja hier bei jedem Segment durch a und d des nachstehenden Segments verdeckt. B — erweiterte Lichtungen zwischen den Rhachisringen und ihren Duplikaturen. An Steinkernen erscheinen diese Lichtungen als Knoten der Rhachis, den Dorsalfurchen entlang.

oder es kommen endlich beide, die longitudinale und die Querverbindung, zur Geltung. Die so zu erklärenden *Phacops*-Knöpfe sind auch bei unserem *Chasmops odini* (Textabb. 24)

vorhanden. Auch sind alle diese Modifikationen in mehr oder weniger starker Ausbildung bei verschiedenen *Pterygometopus*-Arten zu beobachten. Ähnliches gilt auch für die Cheiruriden (*Ceraurus aculeatus*, *Reraspis*, *Krattaspis*, *Sphaerexochus* u. a.), nur sind bei diesen die Mxp- und die MII-Höcker weiter voneinander entfernt, als das bei den Phacopiden der Fall ist. Bemerkt sei noch, dass die postoralen Insertionshöcker weit grössere Neigung zum Verschwinden aufweisen, als die präoralen Glabellarfurchen (die vorderen beiden Seitenfurchenpaare), welcher Umstand von seiten der Paläontologen taxonomisch gründlich ausgebeutet worden ist. Dies gilt nicht nur für die proparen, sondern auch für die opistoparen Trilobiten und hängt wohl in erster Linie damit zusammen, dass die hinteren Kopfsegmente primitiver aussehen und mehr jenen des Thorax gleichkommen, als die vorderen.

Als in dieser Hinsicht besonders lehrreich erscheint der von F. Broili (97), S. 298, Fig. 2 beschriebene extremitätentragende *Phacops*. Bei ihm sind die beiden hinteren Extremitäten des Kopfes erhalten, deren Insertionen also an der Nackenfurche und an den hinteren Glabellarfurchen zu suchen sind. Diese Extremitäten „scheinen die Endopoditen der hinteren Kopfgliedmassen zu sein. Dieselben zeigen sich als typische Schreitäste usw.“. Die vorderen, präoralen Extremitäten fehlen hier; man möchte aber glauben, dass der Schreitast bei ihnen nicht mehr so kräftig war, da, der Gattung *Phacops* entsprechend, die betreffenden Insertionsstellen nicht mehr kräftige Höcker, sondern nur schwach angedeutete Leisten sein konnten.

Chasmops tallinnensis n. sp.

Taf. X, Fig. 1—3.

Den Holotypus stellt der abgebildete ganze Trilobit, vom Ülemiste-Kanal bei Tallinn, dar. Länge: des Pygidiums 1,3 cm; des Thorax — 3,4 cm; des Kopfes — 1,9 cm (vom Nackenring bis zum Vorderrande des Randsaumes). Breite: der Glabella 2 cm; des Kopfes — 3,6 cm; des Pygidiums — 2,4 cm. Höhe des Kopfes 1,2 cm.

Diese Art steht am nächsten zu *Chasmops odini* (Eichwald) und zu *Ch. bucculenta emarginata* Fr. Schmidt (42), (1).

Von *Chasmops odini* unterscheidet sich der *tallinnensis* durch den bedeutend breiteren Frontallobus der Glabella (vgl. Taf. IX, Fig. 5 mit Taf. X, Fig. 1), der ausserdem in der Mittellinie eingebuchtet erscheint, was bei *odini* nicht zu beobachten ist. Das Pygidium des *tallinnensis* hat, anstatt der 10 bis 11 Glieder des *odini*, nur 8—9 Segmente. Im übrigen (Skulptur u. a.) gleicht der *tallinnensis* dem *odini* ohne nennenswerte Unterschiede.

Bei *Chasmops bucculenta emarginata* F. Schmidt ist der Frontallobus ebenfalls breit und zweiteilig, doch zeigt *emarginata* eine viel gröbere Skulptur, tiefere Furchen am Kopfe und 11 Glieder am Pygidium.

Ch. tallinnensis ist somit eine Art mit breitem, vorne etwas eingebuchtetem Frontallobus, mit kurzem, 8—9 gliedrigem Pygidium und mit einer fein granulierten Oberfläche.

Vorkommen: untere Hälfte der Kukruse-Stufe (C_2a) am Sõjamägi und am Ülemiste-Kanal bei Tallinn.

Chasmops eichwaldi Fr. Schmidt (42).

Taf. IX, Fig. 1.

Fr. Schmidt hat für seine Art ein Exemplar Eichwald's zur Grundlage genommen, das er in seiner „Revision“ (42), Taf. V, Fig. 8, als das „besterhaltene Exemplar“ abbildet. Demgemäss soll es hier zum Lectotyp der Art erwähnt werden. Gekennzeichnet wird es unter anderem durch das gänzliche Fehlen des zweiten Seitenlobenpaares der Glabella. Fr. Schmidt rechnet auch das Pygidium hinzu, das er ebenda, Taf. V, Fig. 10, abbildet und das 14 Segmente aufweist. Zum Schluss seiner Beschreibung dieser Art erwähnt Fr. Schmidt (42), S. 119, dass er auch „ein vollständiges aber nicht gut erhaltenes Exemplar in der Volborthschen Sammlung“ untersucht habe. Wir nehmen an, dass dieses Exemplar den Autor wesentlich bei der Identifizierung des Pygidiums unterstützt hat. Ferner ist festzustellen, dass die Pygidien dieser Art 12—15 Segmente besitzen [F. S. (42), S. 118]. Dies alles wird an dieser Stelle hervorgehoben, um 1) die Art *Ch. eichwaldi* genauer zu fassen und 2) um sie von einer, offenbar gleichzeitig vorkommenden, ähnlichen, aber dennoch verschiedenen Art besser zu unterscheiden. Diese Art — *Chasmops musei* n. sp. — wird im folgenden beschrieben.

Der hier abgebildete Kopf ist derselbe wie bei Fr. Schmidt (42), Taf. V, Fig. 9. Der Nackenring ist ganz flach. Die Oberfläche ist glatt, nur die Ränder sind fein granuliert. Er stammt aus der Lyckholm-Stufe F₁, von Paope, Insel Hiiumaa.

Chasmops musei n. sp.

Taf. IX, Fig. 2, 3; Taf. X, Fig. 4, 5.

Der abgebildete, einzig vorhandene Trilobit stellt den Holotyp dar. Er stammt aus Nordestland, dem Gesteine nach zu urteilen — aus der unteren Abteilung der Lyckholm-Stufe (F_{1a}) und ist dem Geolog. Kabinett der Universität Tartu als Geschenk des Estnischen Nationalmuseums (Eesti Rahva Muuseum) überreicht worden.

Es ist ein z. T. zusammengerolltes ganzes Exemplar, an dem nur das linke Auge, die offenbar sehr lang und breit gewesenen Wangenhörner und die äusserste Spitze des Pygidiums fehlen.

Dem Bau des Kopfes und des Pygidiums nach ist dieser Trilobit ein Glied der *Chasmops maximus*-, *macrourus*- und *eichwaldi*-Gruppe, zu der auch *Ch. wrangeli* hinzuzurechnen ist. Am nächsten steht diese Art zu *Chasmops eichwaldi* Fr. Schmidt.

Von allen Gliedern dieser Gruppe ist *Ch. musei* durch sein kurzes, segmentarmes Pygidium zu unterscheiden. Die Rhachis hat nur acht Ringe und die Pleuren des Pygidiums bestehen aus 9 gefurchten Rippen. Bei *maximus* und *macrourus* ist das Pygidium länger und hat eine grössere Zahl von Segmenten. Das Pygidium von *Ch. wrangeli* ist unbekannt, doch hat *wrangeli* einen deutlich abweichenden Kopf, so dass auch hier keine Verwechslung stattfinden kann.

Der Kopf unterscheidet sich von jenem des *Ch. eichwaldi* in einigen wenigen Punkten: 1) der Frontallobus der Glabella ist etwas steiler gestellt [vgl. Taf. X, Fig. 5 mit Fr. Schmidt, Taf. V, Fig. 8b]; 2) bei *Ch. musei* sind die mittleren Seitenloben zwar klein, aber dennoch vorhanden; 3) die Aussenränder der grossen vorderen Seitenloben sind gebogen und nicht geradlinig wie bei *Ch. eichwaldi*; 4) der Hackenring bei *Ch. eichwaldi* ist flach, — bei *musei* erscheint er mehr gewölbt; 5) die Unterseite des Kopfrandes hat in der Mitte eine flache Aufwölbung (Taf. X, Fig. 4), und erscheint daher etwas aufgeworfen (Taf. X,

Fig. 5) und nicht „horizontal abgeplattet“, wie das bei *eichwaldi* der Fall ist.

Der Kopf ist 1,2 cm lang, 1,9 cm breit und 0,7 cm hoch; das Pygidium muss ca. 1,1 cm lang gewesen sein. Seine Breite beträgt 1,2 cm, es ist also fast ebenso breit wie lang. Der Thorax ist ca. 3 cm lang, so dass die Gesamtlänge des ausgestreckten Tieres ca. 5 cm betragen haben muss.

Der Panzer ist gut erhalten und zeigt eine fein granuliertte Oberfläche. Schön erhalten sind die Muskelflecke der Oesophaguserweiterer am Frontallobus. Die freie Wange unter dem Auge (Taf. X, Fig. 5) zeigt neben der Granulierung auch eingedrückte Punkte, was einigermaßen noch an *Chasmops odini* erinnert. Das Hypostom ist lang, indem es bis zum Nackenringe reicht.

Am Pygidium Taf. X, Fig. 4 sieht man am Rande der Rhachis paarweise die tiefen, schmalen Gruben der Extremitätenträger, denen innen Höcker (Zapfengruben) entsprechen. Es ist dasselbe Bild wie bei *Chasmops odini*, Textabb. 22. Hier konnten diese Gruben auch am Thorax und in der Nackenfurche freigelegt werden.

Chasmops wenjukowi Fr. Schmidt.

Taf. XX; Taf. XXI, Fig. 1, 2; Taf. VIII, Fig. 5.

Fr. Schmidt (42), (1).

Die Art ist auf Grund eines einzigen Kopfes aufgestellt worden [Fr. Schmidt (42), S. 110, Taf. XV, Fig. 33], welcher aber nicht gut abgebildet wurde. Später hat Fr. Schmidt (1) noch ein ganzes eingerolltes Exemplar erhalten, das aber nur teilweise abgebildet und nicht beschrieben wurde. Da man Fr. Schmidt zustimmen und diese Art als vom typischen *Chasmops* für sehr abweichend halten muss, so haben wir hier zwei ganze Exemplare abgebildet, die die ganze Eigenart dieses Trilobiten veranschaulichen sollen.

Dem *Chasmops wenjukowi* fehlen die Wangenhörner, welche ja eigentlich bis jetzt als ein Attribut der Gattung angesehen wurden. Gleichzeitig sind die vorderen Pleuren am Rande nicht linear abgeschnitten, sondern, im Einklang mit den Wangen, abgerundet. Erst die hinteren Pleuren zeigen die normale *Chasmops*-Eigenart, indem sie abgeschnitten sind und, wie auch die anderen Arten, sogar eine nach hinten gerichtete dreieckige

Spitze zeigen. Am Kopf überwölbt der Frontallobus den Randsaum; das vordere Seitenfurchenpaar ist kurz und nicht tief; der hintere Zweig der Gesichtsnaht liegt in einer recht tiefen Furche: das sind alles Erscheinungen, die bei anderen Arten nicht anzutreffen sind. Das Pygidium (Taf. XXI, Fig. 3) enthält nur 4 Rhachisringe und 6 Paar gefurchter Pleuren. Das Ende der Rhachis ist als ein rundlicher flacher Knoten mit vertiefter Mitte ausgebildet. Das Pygidium fällt auch sehr steil nach hinten ab (Taf. XXI, Fig. 2). Bei den bekannten *Chasmops*-Arten fehlt auf der Unterseite der Pleure das Höckerchen zum Halt beim Einrollen [vgl. P. Siegfried (10)], welches z. B. bei *Phacops* in bester Weise ausgebildet ist. Bei *Chasmops* erscheint die Unterseite der Pleurenenden glatt und die Rolle des genannten Höckers wird von einem äusseren Wulst übernommen (Taf. XX, oben), welcher dem Hinterrande der Pleurenschiene entlang verläuft. An diesen Wulst stösst beim Einrollen der Hinterrand der vorstehenden Pleure, wodurch eine stabile eingerollte Lage erreicht wird. Es sind also hier die Verhältnisse umgekehrt im Vergleich zu den Arten und Gattungen, wo der „Halthöcker“ auf der Unterseite liegt: bei diesen stösst der Vorderrand der hintenstehenden Pleure gegen das Höckerchen der Unterseite der vorstehenden Pleure. Begreiflich wird jetzt, weshalb, zum Unterschied von *Chasmops*, bei *Phacops* die Aussen- seite der Pleure glatt, ohne entsprechende Wülste, ist: hier sind die Verhältnisse im Vergleich zu *Chasmops* verkehrt ausgebildet [vgl. Siegfried (10)]. Auch das Pygidium hat bei *Chasmops wenjukowi* eine solche Vorrichtung, während bei den meisten *Chasmops*-Arten die Vorderpleuren des Pygidiums keine Wülste mehr haben, wie z. B. bei *Ch. maxima* u. a.

Chasmops wenjukowi liegt gegenwärtig in mehreren Exemplaren aus dem oberen Teile der Jöhv-Stufe (D_1) von Aluvere vor, wo er den häufigsten Trilobiten darstellt und zusammen mit *Bothriocidaris pahleni* gefunden wird.

Länge: des Kopfes 1 cm; des Thorax 2 cm; des Pygidiums 0,6 cm. Breite: des Kopfes 2 cm; des Pygidiums 0,9 cm (am Exemplare Taf. XX gemessen).

Fam. Cheiruridae Corda.

Raymond (52) gliedert diese Familie in drei Unterfamilien: Cheirurinae, Pliomerinae und Deiphoninae,

wobei als Kriterien 1) die Zahl der Segmente des Thorax und des Pygidiums und 2) die Blähung der Glabella (Deiphoninae) gelten. Die etwas später von D. C. Barton (53) vorgeschlagene Gliederung der Cheirurinae wird anders begründet. In erster Linie wird der Pleurenbau (ob diagonal oder horizontal gefurcht), in zweiter — die Zahl der Segmente und der Bau des Kopfes beachtet. Naturgemäss werden dann unter die Cheirurinae Formen aufgenommen, die bei Raymond z. T. als Pliomerinae (*Placoparia*), z. T. als Deiphoninae (*Sphaerocoryphe*) gelten. Wir möchten nun, diesen von Reed (68) und Barton (53) gewählten Weg einschlagend, das folgende System der Cheiruridae vorschlagen.

A. Subfam. **Cheirurinae** Raymond.

Cheiruridae mit diagonal gefurchten Pleuren. Die Augenleisten, wo solche genügend deutlich ausgebildet sind [z. B. bei *Ceraurus aculeatus* Taf. XIX, Fig. 6, *Ceraurus? comes* Barrande (54), Taf. IX, Fig. 20—21], verlaufen in einem gewissen Abstände von der Gesichtsnaht und münden in die Dorsalfurche. Genera: *Cheirurus* Beyrich, *Crotalocephalus* Salter, *Ceraurus* Green, *Lehua* Barton, *Ceraurinus* Barton. Ferner kann, obwohl seine Pleuren noch nicht bekannt sind, auch *Krattaspis* n. gen. hier untergebracht werden. Auch *Pompeckia* Warburg käme provisorisch als ein Glied der Cheirurinae in Frage.

B. Subfam. **Cyrtometopinae** nov.

Cheiruridae mit Pleuralfurchen oder mit diesen Furchen entsprechenden Punktreihen, welche nicht diagonal, sondern parallel zum Segmentrande verlaufen. Die hier unechten Augenleisten (vgl. bei *Reraspis plautini*) verlaufen (falls vorhanden) dem vorderen Zweige der Gesichtsnaht entlang und verbinden die Palpebrallöben mit dem Saumwulst (vgl. Taf. XIX, Fig. 5)¹⁾. Genera: *Cyrtometopus* Angelin, *Reraspis* nov., *Eccoptochile* Corda, *Actinopeltis* Corda, *Nieszkowskia* Schmidt, *Hemisphaerocoryphe* Reed, *Pilekia* Barton, *Joungia* Lindström, *Ana-*

1) Ein ähnlicher Verlauf der Palpebralleisten ist sonst bei keiner Trilobitengattung zu finden und steht im Widerspruch zu der Beobachtung [Swinerton (112)], dass bei allen Trilobiten die Palpebralleisten mit dem fünften Kopfsegment verbunden erscheinen. Vgl. bei *Reraspis plautini*.

cheirurus Reed, *Kawina* Barton, *Parapilekia* Kobayashi, *Seisonia* Kobayashi.

Provisorisch rechnen wir unter die *Cyrtometopinae* noch die Gruppe des *Cyrtometopus primigenus* Angelin, welche Art von Kobayashi (55) an die Spitze einer neuen Gattung, des *Protopliomerops*, gestellt wird. Die Augenleiste verläuft hier [vgl. Moberg & Segerberg (56), Taf. VII, Fig. 12] *Cyrtometopus*-artig, der Naht entlang. Über den Pleurenbau dieser Gattung gibt Holm (57) Aufschluss. Seine *Pliomera törnquisti* ist zweifellos ein *Protopliomerops* und hat gefurchte Pleuren, aber in einer Art, die nicht zu *Cyrtometopus* und auch nicht zu *Cheirurus* gerechnet werden kann. Die freien Enden der Pleuren erinnern an jene der *Cybele*. Es ist eine sehr wichtige Gattung, welche die gegenseitigen Beziehungen der Cheiruridae, Encrinuridae und Pliomeridae zu klären helfen wird, doch muss sie noch genau studiert werden. Übrigens müsste auch der Pleurenbau von *Protopliomerops seisonensis* auf Taf. VII, Fig. 13 von Kobayashi (55) zu ermitteln sein.

Zu *Metapliomerops* Kobayashi (55) und *Koraipsis* Kob. kann nicht Stellung genommen werden, da diese Gattungen zu wenig erforscht sind.

C. Subfam. **Deiphoninae** Raymond.

Diese Unterfamilie schliesst sich eng an die *Cyrtometopinae* an und kann als deren jüngere Fortsetzung gelten. Sie lässt sich nicht scharf von den *Cyrtometopinae* trennen, da *Sphaerocoryphe* noch sehr an *Cyrtometopus* erinnert und die *Cyrtometopinengattung* *Hemisphaerocoryphe* auch unter den Begriff der *Deiphoninae* passt.

Die *Deiphoninae* sind somit aus den *Cyrtometopinae* hervorgegangene Cheiruridae mit durch horizontale Punktreihen vertretenen Pleurenfurchen, wobei ein Teil der Glabella kugelig gebläht erscheint („a part of the glabella bulbous“). Genera: *Sphaerocoryphe* Angelin, *Onycopyge* Woodward und *Deiphon* Barrande. Diese drei Gattungen bilden eine einheitliche Entwicklungsreihe. Auch W. F. Whittard (58) weist auf die nahe Verwandtschaft dieser Gattungen untereinander hin.

Staurocephalus Barrande kann, in Übereinstimmung mit Barton und E. Warburg (13) S. 339 und entgegen Ray-

mond (52), nicht als ein Glied der Deiphoninae angesehen werden. Sogar seine Cheiruridennatur ist zweifelhaft und *Stau-rocephalus* wird daher nur provisorisch in dieser Familie verbleiben. Seine richtige Stellung wird sich wohl erst aus genaueren Studien ergeben.

D. Subfam. **Sphaerexochinae** nov.

In diese Unterfamilie gehört als einzige Gattung der *Sphaerexochus* Beyrich. Die Merkmale der Unterfamilie decken sich mit jenen der Gattung. Es ist eine Gattung mit glatten Pleuren, aber mit einer an *Cyrtometopus* erinnernden Glabella. Sie kann auch als ein Derivat der Cyrtometopinae angesehen werden, da die Palpebralfurche vorhanden ist und der Palpebrallobus sich der Naht entlang wulstartig, wie bei *Cyrtometopus*, fortzusetzen scheint.

Als Cheiruridae sensu lato mögen ferner die Gattungen *Areia* Barrande, *Thyphloniscus*¹⁾ Salter und *Prosopiscus* Salter angesehen werden. Die beiden letztgenannten sind recht wenig bekannt und ihre wahre Stellung erscheint unklar [vgl. z. B. Reed (59), S. 114].

Areia ist dagegen ganz zweifellos ein Cheiruride. Die Punktreihen auf den Pleuren sprechen für eine Verwandtschaft mit den Cyrtometopinae. Dieser angeblich blinde Trilobit macht einen unvollkommenen Eindruck, indem auch das Nackensegment gelegentlich Pleuralfurchen trägt und die Furchen auf den festen Wangen mit Segmentgrenzen verglichen werden können²⁾ [vgl. Warburg (13), S. 76]. Bezüglich des *Cheirurus perneri* Růžicka (105) kann hier nur ein Zweifel an der Cheirurennatur dieses Trilobiten ausgesprochen werden. Ist er nicht eher ein Glied der Damesellidae Kobayashi (106)?

An die Cyrtometopinae schliesst sich auch die Unterfamilie der Pliomerinae Raymond an. Während aber die Deiphoninae und Sphaerexochinae als jüngere Derivate des *Cyrtometopus*-Stammes anzusprechen sind, erscheinen die Pliomerinae im Unterordovizium gleichzeitig mit *Cyrtome-*

1) Nach Delo (19) ist *Thyphloniscus* ein zweifelloser Phacopide, aus der Unterfamilie der Calmoninae Delo.

2) Es findet sich hier ungefähr dasselbe Bild, das von Bernard [(113), Fig. 7] als Ausgangsschema der Zusammensetzung des Trilobitenkopfes vermutet wird.

topus und sind dabei schon recht weit von diesem in der Entwicklung abgegangen, so dass von uns eine besondere Fam. der *Pliomeridae* (s. d.) errichtet wird.

Dem Beispiele Fr. Schmidt's folgend, wird auch der opistopare *Crotalurus barrandei* Volborth von Stubblefield (28) als ein Cheiruride angesehen. Es ist nun von Fr. Schmidt festgestellt worden, dass *Crotalurus barrandei* mit *Celmus granulatus* Angelin 1852 identisch ist; somit gehört *Celmus granulatus* die Priorität und *Crotalurus barrandei* bildet nur ein Synonym dazu. Uns scheint nun sehr gewagt, den *Celmus granulatus* zu den Cheiruriden zu rechnen; in ihm dürfte wohl der Vertreter einer besonderen opistoparen Familie vorliegen.

Die hier vorgeschlagene neue Anordnung der Gattungen und Unterfamilien der Cheiruridae und die Ausschliessung von *Staurocephalus* und *Pliomera* erfordern eine engere Fassung des Familienbegriffes der Cheiruren.

Cheiruridae sind proopare Trilobiten mit Rostralschild und Palpebralleisten, mit einer geringen Zahl von Segmenten am Thorax (9 bis 12) und Pygidium (3—4), mit verschmälerten Pleurenschienen, die beim Einrollen nicht übereinander greifen¹⁾. Zapfengruben liegen am Nackenring und in den hinteren Glabellarfurchen vor.

Encrinuridae haben ebenfalls das Rostrale erhalten, und bei *Cybele* erscheinen recht vollkommene Palpebralleisten. In dieser Familie haben der Thorax und das Pygidium reichlich mehr Segmente als die Cheiruridae und die Seitenfurchen des Kopfes sind alle als Zapfengruben ausgebildet. Auch die Pliomeridae unterscheiden sich durch eine grössere Zahl der Thorakalsegmente, Zapfengruben aber sind am Kopfe kaum vorhanden.

Bei allen diesen Familien ist das Rostrale als durch Nähte umschriebene Platte vorhanden, und bei vielen ihrer Vertreter ist auch die Palpebralleiste zu beobachten. Diese Familiengruppe ist als eine natürliche aufzufassen, was auch immer von den Trilobitenforschern anerkannt wurde. Das wird sich wohl auch dann nicht ändern, wenn z. B. der von Stubblefield

1) Am wenigsten sind die Schienen bei *Sphaerexochus* verschmälert; bei *Protopliomerops* sind die Pleuren „normal“ gebaut, doch ist die Stellung dieser Gruppe im System noch unsicher. Sie ist als Cheiruridae (Cheiruridea) sensu lato aufzufassen.

(98) ausgesprochene Zweifel bezüglich der Verwandtschaft des *Encrinurus* mit *Cybele* sich tatsächlich als der Wahrheit entsprechend erweisen sollte und diese Gattungen unter verschiedene Unterfamilien einzureihen wären. Als Ausdruck der Verwandtschaft dieser Familien untereinander ist nun auch die Superfam. Phacopidea Richter aufgestellt worden, wobei zugleich die Phacopiden mitgenommen wurden. Wir bezweifeln die Verwandtschaft der Phacopiden mit den Cheiruren keineswegs und halten es für recht wahrscheinlich, dass die Phacopiden- und Cheirurenlinie sich irgendwo im Kambrium vereinigen werden. Bei allen bekannten Phacopiden ist aber das Rostrale nicht mehr gesondert vorhanden, was einen Unterschied den Cheiruriden, Encrinuriden und Pliomeriden gegenüber darstellt. Daher scheint es uns hier möglich, der Superfam. Phacopidea Richter die neue Superf. Cheiruridea¹⁾, aus den Cheiruridae, Encrinuridae und Pliomeridae bestehend, gegenüberzustellen. Den Phacopidea fehlt nicht nur das Rostrale, — auch die Palpebralleiste ist bei ihnen bis jetzt nicht sicher beobachtet worden. Letzteres bedarf aber noch besonderer Untersuchungen, wie das schon unter *Pterygometopus exilis* angedeutet wurde. Unter den Cheiruridea stehen die Cheiruriden den Phacopiden am nächsten. Bei beiden erscheinen die Zapfengruben nur im Nackenring und in den hinteren Glabellarfurchen, wobei bei den Phacopidea diese beiden Zapfengrubenpaare allerdings sehr nahe aneinandergerückt sind. Hier scheint aber nur eine isochrone Homomorphie vorzuliegen (vgl. bei *Cybele grewingkii*).

Die kambrischen Ahnen der Cheiruridea, falls solche einmal einwandfrei entdeckt werden sollten, werden vielleicht die Merkmale der drei wichtigsten Familien dieser Kategorie in sich vereinigen. In dieser Hinsicht erweckte einige Hoffnung die tasmanische Gattung *Tasmanocephalus* Kobayashi (94), welche auch vom Autor selbst mit Cheiruren verglichen wird. Dieser opisthopare Trilobit kann am besten mit *Cybele* verglichen werden, ist aber für genaue Schlüsse allzuwenig bekannt. Seine „Ahnennatur“ ist jedoch recht zweifelhaft, da *Tasmanocephalus* von einem ordovizischen Alter sein soll. Bezüglich einer Ähnlichkeit mit *Tonkinella* wird bei *Krattaspis* Stellung genommen.

1) Die öfter gebrauchte Schreibweise wäre Cheiruracea und Phacopacea.

Viel mehr versprechen aber die amerikanischen Funde, welche Walcott (22) beschrieben hat. Auf den ersten Blick liegen hier zwei Bauarten des Kopfes vor. Die eine Bauart wird durch ein breites Präglabellarfeld gekennzeichnet, wie dies bei *Burlingia*, *Norwoodia*, *Menomonionia* und *Millardia* der Fall ist. Diese proparen Trilobiten lassen sich, gleichwie der *Jujuyaspis* Kobayashi (100), wohl nicht mit den Cheiruridea und Phacopidea in Zusammenhang bringen. Dies ist auch schon von anderen Autoren [vgl. R. Richter, nach Stubblefield (98)] erkannt worden¹⁾. Aber auch die Gattung *Dresbachia* Walcott (22) wurde vom Autor in seine Fam. der Menomoniidae eingestellt. Für uns scheint dagegen letztere Gattung ein naher Verwandter der *Cybele* und namentlich der *Cybele bellatula* zu sein. Die Form der festen Wangen, der Verlauf der Naht, das Fehlen eines ausgesprochenen Präglabellarfeldes und besonders der hornartige Fortsatz vor der Glabella stimmen zu *Cybele* sensu stricto. Auch müssten die Augen der *Dresbachia* sehr nach vorne, nach Art und Weise der *Cybele*, verschoben sein. Als Gattungsunterschied der *Dresbachia* von *Cybele* s. lato ist in erster Linie die fast dreiseitige, nach vorne verschmälerte Glabella anzusehn. Zum Vergleich weisen wir besonders auf das Exemplar der *Cybele bellatula* bei Fr. Schmidt, (1), Taf. I, Fig. 13—15 hin.

Über die Verwandtschaft der *Krattaspis* mit *Cheiruroides* und über *Cheiruroides* selbst wird bei der Betrachtung der ersteren Stellung genommen, wobei *Cheiruroides* Kobayashi als ein Ahne der *Krattaspis* in Frage kommt.

Es ergeben sich somit für die Phylogenie der Cheiruren folgende Gesichtspunkte. Vom Ordovizium an bestehen folgende parallele Linien: 1) Cheirurinae, 2) Cyrtometopinae und Deiphoninae, 3) Protopliomerops, 4) Pliomeridae, 5) Encrinuridae. Für die ersten drei kommt als Ahnenform der *Cheiruroides* aus dem Unterkambrium in Betracht, wobei von den Cheirurinae die *Krattaspis* (Tremadoc) dem *Cheiruroides* am nächsten steht; *Anacheirurus*, *Eccoptochile* und irgendwelche andere Cyrtometopinae kommen als Radianten der Familie gar nicht in Frage: diese beiden Gattungen

1) Auch der Name der Art *Menomonionia calymenoides* (Whitfield) bringt diese Verhältnisse zum Ausdruck.

sind nur kurze, vom Hauptstamm der Cyrtometopen sich abzweigende seitliche Ausläufer. Auch die Encrinuridae sind vermutlich schon im Oberkambrium vorhanden (*Dresbachia*). Dem ganzen Anschein nach waren also die Cyrtometopen, Cheiruren, Cybelen und Pliomeren schon im Kambrium als parallele Linien vorhanden und ihre Schnittpunkte müssten wohl im Vorkambrium gesucht werden. Diese Umstände weisen auch darauf hin, dass die Phacopidae, welche ja cheirurenähnlich sind, ebenfalls sehr alt sind und den Cheiruren naheliegende Wurzeln haben können. In dieser Hinsicht wird wohl der Zusammenhang der Phacopiden mit den Paradoxididae [Raw (104)] als eine nicht allzunahe heterochrone Homomorphie anzusehn sein (vgl. bei *Pterygometopus exilis*).

Ceraurus aculeatus Eichwald 1860.

Taf. XIII, Fig. 3, 4; Taf. XVII, Fig. 1—7; Taf. XVIII; Taf. XIX, Fig. 6; Textabb. 41.

Eichwald 1854 (60), 1858 (61); Eichwald (62) 1855—1860; *Cheirurus spinulosus* Nieszkowski (63) 1859 [non (16), 1857, Taf. I, Fig. 13]; Fr. Schmidt (42) [non (1), Taf. I, Fig. 5]; *Cheirurus spinulosus* Nieszk., A. Ö. (3); *Ceraurus spinulosus* (Nieszk.) et *gladiator* Eichw., Hertha Schmidt (64).

Der Holotyp des *Cheirurus spinulosus* Nieszkowski 1857 ist ein Pygidium, welches später nur noch einmal bei Fr. Schmidt zum Vorschein kommt [(1), 1907, Taf. I, Fig. 5, S. 9]. Bei diesem Pygidium sind die freien Spitzen, resp. Stacheln, Schienen, der beiden hinteren Pleuren annähernd gleich lang, während bei allen übrigen als zu *spinulosus* gehörig beschriebenen Pygidien die Stacheln des zweiten Segmentes kurz, jene des dritten aber sehr lang [Taf. XVII, Fig. 5—7] sind. Das Typus-Exemplar des *spinulosus* stammt dabei aus dem Liegenden der Kukruse-Stufe, aus den jetzigen *Caryocystites*-Schichten ($C_1\delta$, Uhaku-Schichten) und ist das einzig bekannte Stück seiner Art. Alles übrige, was als *spinulosus*-Pygidien bekannt wurde, ist ohne Ausnahme jünger und stammt aus der Kukruse-Stufe (C_2 — C_3). Es ist daher für uns ganz zweifellos, dass hier zwei Arten unter einem Namen vereint gestanden haben.

Die zweite Art muss nun als *Ceraurus aculeatus* Eichwald wieder aufleben, und ist von dem *spinulosus* Nieszkowski durch ihre ungleich langen hinteren Stacheln des Pygidiums und auch durch ihr jüngeres Alter unterschieden.

Die Art *aculeatus* Eichwald führen wir auf das Jahr 1860 zurück, da dann die Art beschrieben wird, während ihre Abbildung im Atlas 1855, also etwas früher, veröffentlicht wurde. Bei Eichwald ist 1854 nur der Name *aculeatus* angeführt und das Vorkommen im Brandschiefer (also C₂) erwähnt, so dass hier ein nomen nudum vorliegt. Eichwald (62), S. 1396 schreibt allerdings, dass er die Art schon 1854 beschrieben und abgebildet habe. Eichwald nennt 1858 ferner zwei Arten, *Ceraurus scutiger* und *C. aculeatus*, aus dem Brennschiefer von Erras. Eine Abbildung fehlt und die Beschreibung ist nichtssagend, also handelt es sich auch hier offenbar um nomina nuda. Allerdings wird für *aculeatus* angegeben, dass „der mittlere Seitenstachel sehr kurz und fein, aber auch sehr spitz ist“. Dasselbst berichtet Eichwald auch, dass diese Art von ihm schon 1849 aufgestellt war, doch fehlt uns leider die genannte Schrift, so dass eine Nachprüfung nicht ausgeführt werden konnte. Aber nach H. Schmidt (64) soll auch hier ein nomen nudum vorliegen. Erst 1860 gibt Eichwald eine Beschreibung, und die entsprechende Abbildung lässt ganz zweifellos erkennen, dass es wirklich nicht die Art Nieszkowski's ist. Das Eichwald'sche Pygidium, der Typus der Art, entspricht unseren Pygidien auf Taf. XVII, Fig. 6—7. Eichwald selber glaubt aber, dass *spinulosus* Nieszkowski ein sehr junger *aculeatus* sei und sucht dadurch seine nomina nuda zu decken. Die Schrift Nieszkowski's (16) erschien nämlich spätestens den 13. April 1857, während Eichwald's „Beitrag zur geographischen Verbreitung etc.“, obwohl der Band mit 1857 datiert ist, vom Zensor erst am 12. Februar 1858 zum Drucke zugelassen wurde. Die Frage der Priorität ist in diesem Fall aber ohne Bedeutung, da es sich hier um zwei verschiedene Spezies handelt.

Als Lectotyp der Art *aculeatus* soll also das Pygidium auf Taf. LII, Fig. 26 bei Eichwald (62) gewählt werden. Nun fehlte aber schon Fr. Schmidt dieses Stück, so dass vorläufig, bis es einmal wieder aufgefunden wird, ein Neotypus aufgestellt werden muss. Als Neotypus betrachten wir das ganze Exemplar auf Taf. XVII, Fig. 1—3, an dem auch das gleiche Pygidium, wie es der *aculeatus* bei Eichwald hatte, zu beobachten ist. Ein brauchbares Material aus der Typlokalität „Erras“ (= Ärra) liegt nicht vor und ist auch gegenwärtig nicht mehr an Ort und Stelle zu erhalten.

Bevor wir nun zur Beschreibung des häufigsten estnischen Trilobiten übergehen, soll hier noch Stellung zur Abhandlung von H. Schmidt (64) genommen werden. H. Schmidt (64) beschreibt als *Ceraurus gladiator* Eichwald einen Trilobiten aus der Kukruse-Stufe Estlands, wobei unter anderem als Ergebnis angeführt wird, dass *Ceraurus spinulosus* (jetzt *aculeatus*) und *C. gladiator* vollkommen gleiche Pygidien besitzen sollen. Der Unterschied der beiden Arten beruhe also nur auf den an den Köpfen zu beobachtenden Merkmalen. Uns scheint aber, dass die Unterschiede der Köpfe des *spinulosus* (= *aculeatus*) und des vermeintlichen *gladiator* nur vorgetäuscht sind, während derselbe *gladiator* bei H. Schmidt die gleichen Unterschiede vom echten *gladiator* aufweist, wie dies der *C. aculeatus* tut.

Dank der Freundlichkeit des Herrn Rud. Richter (Frankfurt am Main) steht uns zum Vergleich ein kunstvoll ausgeführter Gipsabguss des Trilobiten zur Verfügung, der von H. Schmidt als *gladiator* angesprochen wird. Ausserdem liegen zahlreiche Stücke des *C. aculeatus* und drei Kranidien des echten *gladiator* aus den C₁-Schichten von NW-Estland (Osmussaar) vor.

H. Schmidt [(64), S. 115, letzter Absatz] schreibt über den angeblichen *gladiator*: „Das vorliegende Stück aus dem Brandschiefer weicht insofern von den aus dem Echinospaeritenkalk beschriebenen ab, als die Wangen mit Knötchen versehen sind und auch die Glatze einige Knötchen trägt. Nach Fr. Schmidt sollen die Wangen zwar uneben, aber ohne Knötchen, die Glatze ganz glatt sein. Doch zeigt seine Abbildung Taf. 16 Fig. 19 deutliche Knötchen auf den Wangen“.

Es scheint, dass die Verfasserin die zitierten Beschreibungen von Fr. Schmidt nicht ganz richtig gedeutet hat, denn nach Fr. Schmidt (42), S. 146 ist die Skulptur des Wangenfeldes des *Ceraurus gladiator* die gleiche wie bei *exul*. Dementsprechend [Fr. Schmidt (42), S. 140] ist beim *gladiator* ebenso wie beim *exul* „die Oberfläche der Wangen innerhalb der Seiten-, Dorsal- und Occipitalfurchen mit deutlichen eingedrückten Grübchen bedeckt, zwischen denen sich unregelmässige, stumpfe und spitze Erhöhungen finden“. Dies zeigt auch die Abbildung bei Fr. Schmidt (42), Taf. XI (nicht „16“!), Fig. 19. Also auch nach Fr. Schmidt tragen die Wangenfelder Knötchen. Von seinen Abbildungen ist dabei nur die oben genannte richtig, während die andere (ibid. Taf. VI, Fig. 1-a) ohne Knötchen gezeichnet und vom Autor selbst als falsch bezeichnet worden ist.

Wir stellen somit fest, dass bei den drei Arten *Ceraurus exul*, *C. gladiator* und *C. aculeatus* (resp. *spinulosus*) die Wangenfelder eine gleiche Verzierung haben und also keine Artenunterschiede bieten.

Auf Grund der Beschreibungen bei Fr. Schmidt, welche wir an Hand von genügend erhaltenem Material nur bestätigen können, ist die Glatze des *gladiator* ohne Knötchen, jene des *aculeatus* aber mit Knötchen versehen; also ist der vermeintliche *gladiator* von H. Schmidt hinsichtlich dieses Merkmales kein *gladiator*, sondern der *aculeatus*.

Unterschiede zwischen den beiden in Frage kommenden Arten bestehen noch hinsichtlich der Gestalt und der relativen Dimensionen. Nun sind auch die in dieser Richtung von H. Schmidt gemachten Beobachtungen wenig

überzeugend. Nach dem uns vorliegenden Gipsabguss des in Frage stehenden und richtig zu bestimmenden Trilobiten ist der Kopf des Originals von H. Schmidt ganz beträchtlich, und zwar in sehr tückischer Weise, deformiert. Er zeigt reichliche Sprünge und Risse, die Augen sind leider beide ganz gleichartig in die freien Wangen hineingedrückt und es hat sich je eine Falte auf jeder der freien Wangen unter den Augen gebildet. Als Ergebnis dieser Deformationen erscheint der Kopfumriss rundlicher und die Augendeckel ganz bedeutend niedriger, als das bei unbeschädigten Stücken der Fall ist. Die Glabella ist in der Sagittalrichtung eingedrückt und zeigt zwei Quersprünge, von denen der vordere zwischen den beiden Vorderfurchen der Glabella verläuft. Infolge dieser beiden Sprünge ist die Glabella in unnatürlicher Weise herabgebogen, wobei auch der Stirnsaum herabgedrückt wurde und der Wölbung der Glabella folgen musste. Diese Deformation des Stirnsaumes ist besonders auf der Unterseite des Kopfes sichtbar, wo noch die Reste des zerdrückten Rostralschildes erhalten sind. Der ganze Trilobit, vom Pygidium bis zur Glatze, scheint uns somit ein richtiger *aculeatus* zu sein, in keinem Falle aber ein *gladiator*. Wir nehmen auch an, dass Fr. Schmidt das Pygidium von *gladiator* fehlerlos beschrieben hat, dass also gerade an diesem die wichtigsten Unterschiede der beiden Arten zu suchen sind¹⁾.

Beschreibung der Art *Ceraurus aculeatus* Eichwald. Auf Taf. XIII, Fig. 3 und 4 sind zwei junge Kranidien des *Ceraurus aculeatus* (resp. „*spinulosus*“) abgebildet. Beim ersten ist die Glabella vorne 4,6 mm und hinten 4 mm breit; beim zweiten beträgt die entsprechende Breite 4,4 mm und 3,8 mm, wobei die Länge des Kopfes 6 mm ausmacht. Der Vorzug dieser beiden Stücke besteht darin, dass beide allseitig im Kalkstein eingebettet und vor dem deformierenden Brandschiefer geschützt waren. Es ergibt sich also, dass hier die Glabella nicht parallelseitig erscheint, sondern vorne breiter ist als hinten, dass also die Dorsalfurchen nach hinten konvergieren. Diese Gestalt der Glabella bleibt auch bei älteren Exemplaren bestehen, wird aber sehr leicht sekundär zerstört, da die hochgewölbte Nackenregion bei allen Exemplaren, die an der Grenzfläche Kalkstein — Brandschiefer eingebettet sind, immer mehr

1) H. Schmidt (64), S. 116 schreibt auch: „Prof. Öpik sprach das Stück ohne weiteres als *gladiator* an“. Es kann dies nur im April 1927, also vor 10 Jahren, gewesen sein, als der jetzt verstorbene Prof. A. Born in der Technischen Hochschule Charlottenburg das Stück dem Verfasser der vorliegenden Schrift zeigte, wobei bei dieser Gelegenheit der Trilobit auch im ultravioletten Licht betrachtet wurde. Damals war es aber nicht Professor Öpik, sondern Magister Öpik, der die Notwendigkeit der Untersuchung des schönen Fossils aussprach. Also auch im Falle von Trilobiten soll nicht „in verba magistri“ geschworen werden.

oder weniger breitgedrückt worden ist. Die meisten Exemplare in den Sammlungen sind nun gerade auf diese Art eingebettet gewesen. Ferner sehen wir, dass bei jugendlichen Exemplaren des *Ceraurus aculeatus* die Glabella dicht tuberkuliert erscheint und auch die Wölbung steiler ist, als bei älteren Stücken. Letzteres ist schon von H. Schmidt (64) beobachtet worden. Geringe Altersunterschiede sind auch an den Pygidien vorhanden. Auch das kleine Pygidium auf Taf. XVII, Fig. 5—6 zeigt die typische *aculeatus*-Gestalt mit langen Schienen des dritten Segments. Bei dem grossen und älteren, erwachsenen Pygidium auf Taf. XVII, Fig. 7 sind diese Stacheln aber noch mehr verlängert, wodurch der Unterschied gegenüber dem *spinulosus* Nieszkowski noch mehr verstärkt wird.

Bei dem Neotypus des *aculeatus*, Taf. XVII, Fig. 1—3 ist das Pygidium von gleicher Bauart, wie ebenda, Fig. 5—7 oder beim Eichwald'schen Exemplar. Nur sind hier die langen Stacheln des dritten Segmentes z. T. abgebrochen. Dieses Pygidium ist vorne ca. 11 mm breit, in der Mittellinie 6,3 mm lang, also gleich gross, wie der Typus des *spinulosus* Nieszkowski (16) und (1). Daher können die kurzen Stacheln des letzteren nicht als eine jugendliche Erscheinung gelten. Das Pygidium auf Taf. XVII, Fig. 5 ist 13 mm breit und 8 mm lang, jenes in Fig. 7 dagegen 38 mm breit und 22 mm lang.

Am Kopf des Neotyps ist mehr oder weniger alles bis auf das Hypostoma erhalten, das Rostrale und die freien Wangen stehen genau in situ. Der Kopf ist mit dem Rostrale 14 mm, ohne — 13,5 mm lang und 30 mm breit (am Hinterrande); die Glabella ist vorne 9,7 mm und hinten 7 mm, der Nackenring 6,6 mm breit; Länge der Glabella 10 mm; Abstand der Augen voneinander 19 mm; Augenlänge 3 mm; Augenabstand vom Hinterrande — 3 mm; Breite des Rostralschildes 7,4 mm, seine Länge — 2 mm; Breite des Hypostoms 9,5 mm; dessen Länge ca. 8 mm. Der Umriss ist dreiseitig, die grösste Höhe (ca. 1 cm) liegt hinten, von wo die Glabella in einem gleichmässig gewölbten Bogen nach vorne abfällt; die Wangen sind mässig gewölbt, die höchste Stelle liegt zwischen den Augen und der Dorsalfurche; die Sehfläche des Auges bei horizontal gestelltem Kopf überwölbt etwas die Saumfurche der freien Wange; das Rostrale ist relativ schmal und seine beiden Vorderecken springen schwach hervor. Links und rechts vom Rostralschild,

gegenüber den Dorsalfurchen, ist der Kopfrand eingebuchtet. Als Fortsetzung des Palpebrallobus zieht sich von jedem Auge je eine Augenleiste zum vorderen Seitenlobus der Glabella hin (vgl. Taf. XIX, Fig. 6). Das Hypostoma des *Ceraurus aculeatus* ist noch besonders abgebildet (Taf. XVII, Fig. 4). Hier fallen die Maculae auf, welche aus zwei seitlichen langen vorderen und zwei kurzen hinteren Flecken bestehen. Der Hinterrand ist dreieckig, und in seiner Mitte (gegenüber der „4“) befindet sich eine nach innen gerichtete ausgussartige Spitze. Die Oberfläche dieses Hypostomas ist fast glatt, eine Tuberkulierung ist nur durch schwache Erhöhungen und Flecke angedeutet. Die Flügel sind fein chagriniert. Bezüglich des Hypostomas sei noch bemerkt, dass solche auch tuberkuliert vorliegen. Vielleicht gehören diese dem gleichzeitigen *Ceraurus wahl*i an. Im übrigen verweisen wir auf die sehr genaue taxonomische Beschreibung des *Cheirurus spinulosus* bei Fr. Schmidt (42), S. 147, wo auch an verschiedene Schwankungen und desgl. gedacht wird.

Die Innenseite des Panzers ist auf Taf. XVIII wiedergegeben. Im allgemeinen entspricht der Bau jenem des *Ceraurus pleurexanthemus* Green in Walcott's Darstellung [(20), Taf. 28, Fig. 2]. Die Duplikatur der festen Wange ist unvollständig entwickelt. Die Duplikatur der Pleuren wird durch halbmondförmige Verdickungen begrenzt. Der scharfe Rand der nachstehenden Pleure greift in eine Rinne am Hinterrande der Pleure des vorstehenden Segments. Der Dorsalfurche entlang sind die Segmente, wie das auch bei anderen Trilobiten als Regel bekannt ist, verzahnt aneinandergesetzt. Auf der Rhachis sitzen auf jedem Segment schräg gestellte Höcker, denen äusserlich tiefe Gruben (also Zapfengruben) entsprechen. Die Höcker liegen etwas nach vorne verschoben, am Beginn der Gelenkschuppe der Rhachis, und sind auf jedem Segment vorhanden. Auch am Pygidium (Taf. XVII, Fig. 7) treten sie auf, sogar auf dem letzten, vierten, ganz rudimentären Segment. Am Kopfe sitzt ein solches Höckerpaar in der Nackenfurche, und die tiefen Gruben der hinteren Seitenfurchen der Glabella sind homologe Erscheinungen. Diese Höcker entsprechen den (schon beim *Chasmops odini* erwähnten) „appendifers“ des *Ceraurus pleurexanthemus* bei Raymond (65), S. 60 und dem „articular process“ des *Neolenus serratus* bei Walcott (20). Diese Extremitätenträger, an denen der Coxopodit durch Muskeln und

Ligamente haftend gedacht wird, sind eine unerlässliche Einrichtung des Trilobitenpanzers. Wir sehen sie bei *Chasmops odini* und bei *Ch. musei* erhalten, ferner wird unten Entsprechendes beim Pygidium des *Reraspis plautini* beschrieben.

Obwohl der Extremitätenträger bei einer Reihe anderer Proparia wie *Cybele* und *Opistoparia* (*Neolenus*, *Crepicephalus*, *Calymene*, *Pharostoma* — um nur Beispiele zu nennen) in stärkerer oder schwächerer Ausbildung beobachtet werden kann, so gibt es auch solche Trilobiten, wo ein Extremitätenträger, der Appendifer, nicht als von aussen hineingedrückter und innen erhabener Höcker vorliegt. Es sind z. B. unter den opistoparen Formen die *Asaphi*, die *Lichidae* und der in Textabb. 27 und auf Taf. XXV, Fig. 5 dargestellte propare Trilobit *Pliomera fischeri* zu nennen. Man könnte in dieser Hinsicht an eine Korrelation zwischen allen Glabellarfurchen und den thorakalen Extremitätenträgern denken. Doch gerade bei *Pliomera* ist diese Korrelation nicht vorhanden. Es besteht aber freilich ein solcher Zusammenhang dort, wo die postoralen Appendifers (das hintere Furchenpaar der Glabella und die Enden der Nackenfurche) als Zapfengruben übertieft erscheinen. In solchen Fällen können auch am Thorax auf der Rhachis die schmalen Vertiefungen der Extremitätenträger nachgewiesen werden, und umgekehrt: sind an den Thoraxsegmenten die Extremitätenträger kräftig entwickelt, dann stimmt das wenigstens auch für die Nackenfurche und das hintere Furchenpaar der Glabella.

Mit älteren opistoparen Trilobiten verglichen, zeigt *Paradoxides* [*P. pinus* Holm in Westergård (109)] einen mit *C. aculeatus* übereinstimmenden Innenbau des Panzers. Die Duplikatur reicht ebenso weit, ist gleichartig begrenzt, auch fehlen die Extremitätenträger nicht. Auch die Gelenkschuppen der Segmente des Thorax sind gut erhalten, werden aber sehr oft bei vereinzelt Segmenten in der Literatur nicht dargestellt.

Die Homologie der Extremitätenträger des Pygidiums und des Thorax mit den Seitenfurchen der Glabella, besonders mit den übertieften Teilen dieser Furchen, besagt, dass am Kopfe die Seitenfurchen nicht als Segmentgrenzen aufzufassen sind. Zu einem Segment gehören hier je ein Furchenpaar mit dem nachstehenden Lobenpaare.

Man kommt hier also zu dem gleichen Resultat, wie Størmer [(78), S. 95] anlässlich der Fam. der Trinucleiden.

Am Kopfe von *Ceraurus aculeatus* finden wir im allgemeinen fünf Paar Extremitätenträger. Es sind dies das Paar der Nackenfurche, dann die drei Paare der Seitenfurchen der Glabella und schliesslich das Paar der tiefen Gruben in der Dorsalfurche (A in Taf. XIX, Fig. 6) vor den vordersten Seitenfurchen der

Glabella und vor den Palpebralleisten. Diese letztgenannten Gruben (= Höcker der Innenseite) gehören eigentlich schon der vorderen Saumfurche an und haben wohl die Antenne I getragen. Die Saumfurche ist also auch hier als die „ursprüngliche Artikulationsfalte“ des AI-Segmentes (= Frontallobus-segmentes) zu betrachten¹⁾.

Wie bei *Chasmops*, so sind auch hier die beiden vorderen Paare der Glabellarfurchen als präorale Extremitätenträger zu deuten und erscheinen innerlich als Leisten. Ihnen gegenüber stehen die postoralen, welche als kräftige Höcker auf der Unterfläche des Panzers hervorragen.

Ceraurus aculeatus Eichwald ist der häufigste Trilobit Estlands und kommt im ganzen Gebiete der Kukruse-Stufe (C₂—C₃) vor, sowohl in der Kukersit- als auch in der Kalksteinfazies. Er ist ein treues Leitfossil dieser Schichten.

Krattaspis viridatus n. gen. n. sp.

Taf. VIII, Fig. 6; Taf. XIII, Fig. 1—2; Textabb. 26.

Krattaspis ist eine Cheiruridengattung, bei der die hinteren Seitenloben der Glabella auf der Glabella zusammenlaufen und eine einheitliche Querfurche bilden, so dass die hinteren Seitenloben zu einem einzigen Lobus verschmolzen erscheinen.

Als Genotyp ist *Krattaspis viridatus* n. sp. anzusehn. Von dieser Art liegen ein unvollständiger Kopf und das Hypostoma vor.

Er ist ein Glied der Cheirurinae Raymond (sensu stricto), hatte also vermutlich diagonal gefurchte Pleuren. Leider fehlen uns nicht nur die Pleuren, sondern auch die Segmente des Thorax überhaupt, doch finden wir am Kopf Merkmale, die eine Verbindung mit den Cyrtometopinae nicht zulassen. Die Augenleiste verläuft hier nicht der Wangennaht entlang, sondern in einigem Abstände von ihr, wobei diese Leiste in die Dorsalfurche, gegenüber dem ersten Seitenlobus, wie bei *Ceraurus*, einmündet und somit nicht mit dem Vorderaum verbunden erscheint. Das ist ein Korrelationsmerkmal, welches auf diagonal gefurchte Pleuren schliessen lässt. Das

1) Noch klarer treten diese Verhältnisse bei *Cybele growingki* hervor, wo auch gleichzeitig ein Vergleich mit *Chasmops* gegeben wird.

Hypostoma erinnert allerdings an *Cyrtometopus* und *Reraspis*, die Form der Glabella aber besonders an *Cheirurus* s. str.

Der Kopf ist 9 mm lang und (restauriert) 11 mm breit (zwischen den Augen). Die Glabella ist vorne 6,5 mm und hinten 3,5 mm breit. Der Frontallobus zusammen mit den ersten und zweiten Seitenloben bildet eine eiförmige, starke Wölbung. Die Dorsalfurche ist tief und sogar etwas unterhöhlt; die vordere Seitenfurche ist relativ flach. Die vordere

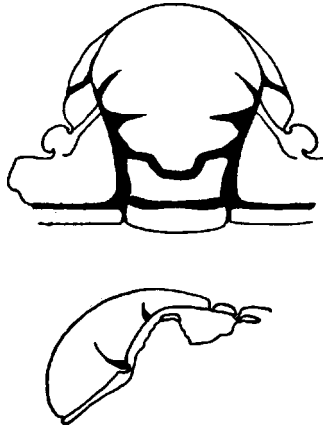


Abb. 26. *Krattaspis viridatus*, das Schema zu Taf. XIII, Fig. 1—2.

und die zweite Seitenfurche entspringen fast an einem und demselben Punkte der Dorsalfurche, divergieren aber dabei ganz beträchtlich. Der Randsaum ist bandförmig und recht schmal, so dass er durch den Frontallobus überquollen erscheint. Der Randsaum wird beiderseits von den festen Wangen, wie das auch z. B. bei *Ceraurus* der Fall ist, durch je eine etwas rückwärts gerichtete Furche abgetrennt. Die Augenleiste ist wenig erhaben. Die ganze Oberfläche ist dicht gewarzt. Eingedrückte Punkte auf den festen Wangen konnten nicht festgestellt werden. Das Hypostoma ist abgerundet dreiseitig und erinnert sehr an jenes von *Reraspis plantini*.

Vorkommen: Mäeküla-Schichten, Mäeküla, 9 km westlich von Tallinn. Man hat hier den Übergang vom Glaukonit-sand zum Megalaspiskalk, wobei die Mäeküla-Schichten genau dem *Ceratopyge*-Kalk Skandinaviens entsprechen. In den Mäe-

küla-Schichten werden *Angusticardinia recta* (Pander), *Plectella uncinata* (Lamansky), *Megalaspides schmidtii* (Lamansky) und in Ingrien dazu noch *Cyrtometopus primigenus* Angelin (= *Protopliomerops Kobayashi*) vorgefunden.

Demnach ist der *Krattaspis* von demselben Alter wie der *Anacheirurus* (oberes Tremadoc), gehört aber, wie gesagt, unter die echten Cheirurinae und ist also der älteste bekannte Vertreter dieser Unterfamilie.

Anlässlich dieses ältesten bekannten Cheirurinen (s. str.) muss wieder an die Herkunft der Cheiruridae gedacht werden. Die charakteristische Querfurche des *Krattaspis* zwischen den hinteren Seitenfurchen der Glabella scheint uns keine sekundäre Verstärkungsfurche zu sein, welche ja besonders bei dem Cheirurenepigonon, dem devonischen *Crotalocephalus*, auftritt, sondern wir möchten sie als die ursprüngliche Segmentfurche ansprechen. Inzwischen wurden ja bei den Zwischenstufen der Stammleiter der Cheiruren die Segmentfurchen in bedeutender Weise rückgebildet. Wir möchten annehmen, dass *Crotalocephalus* die gute ursprüngliche Gestalt seiner Ahnen (*Cheiruroides* z. B.) nachahmt, welche bei *Krattaspis* noch z. T. erhalten vorliegt. Bevor wir die Cheirurenatur des *Krattaspis* feststellten (Freilegung des Hypostoms), glaubten wir in ihm einen Vertreter der Tonkinellidae annehmen zu können. Nun ist *Tonkinella* auch von anderen Autoren [Kobayashi (94), Reed (95)] im Zusammenhang mit Cheiruriden erwähnt und erwogen worden. Ziehen wir die Meinungsverschiedenheiten über die *Tonkinella* [Reed (95), S. 10] in Betracht, so dürfte eine Urteilkällung von unserer Seite als gewagt erscheinen. Immerhin scheint es uns wohl denkbar, dass die Larven des *Krattaspis* und der *Tonkinella* einander ähnlich sein konnten.

Eine besondere Aufmerksamkeit verdient aber *Cheiruroides orientalis* (Resser et Endo) Kobayashi [(106), S. 95, 163, 220, Taf. XXII, Fig. 1—2]. Die cheiruroide Natur dieses unterkambrischen Trilobiten ist kaum zu bezweifeln. Wie bei *Krattaspis* sind seine hinteren Seitenfurchen der Glabella zu einer Querfurche verbunden. Generische Unterschiede zwischen *Krattaspis* und *Cheiruroides* bestehen in der nach vorne breiter werdenden Glabella des ersteren, wobei die Augen mehr rückwärts verlegt erscheinen als bei *Krattaspis*.

Bei *Cheiruroides* ist ferner die Palpebralleiste durch eine Furche (Fortsetzung der Palpebralfurche) angedeutet¹⁾, die Wangen und der Verlauf der Naht erinnern an die Gruppe des *Pliomerops primigenus* (Angelin). Aus Kobayashi (106) erfahren wir noch von der Existenz eines ähnlichen Trilobiten, *Arthriocephalus ? primigenius* Saito, ebenfalls aus der Zeit der *Redlichia*, aus Korea.

Der Zeitraum vom Unterkambrium bis zum Tremadoc, also vom *Cheiruroides* bis zum *Krattaspis*, ist auch gar nicht so unüberbrückbar lang (Mittel- + Oberkambrium), wie es scheinen könnte. Er ist vielleicht kürzer als der Abschnitt vom *Krattaspis* bis zum Ausklingen der Crotaluren im Devon.

Gen. **Reraspis** n. gen.

Reraspis plautini (Fr. Schmidt).

Taf. XI; Taf. XIX, Fig. 5; Textabb. 27—30.

Fr. Schmidt (42); (1); A. Öpik (2), (3).

Als Genotyp gilt der *Cyrtometopus plautini* Fr. Schmidt. Der Name dieser neuen Gattung ist nach den Initialbuchstaben der Paläontologen Rudolf und Emma Richter gebildet worden.

Von *Cyrtometopus* s. str. [Genotyp: *Cyrtometopus clavifrons* (Dalman)] unterscheidet sich *Reraspis*: 1) durch das Vorhandensein von 10 Leibesgliedern (*Cyrtometopus* hat 11); 2) durch tief geschnittene Glabellarfurchen, während beim *Cyrtometopus* die beiden vorderen Furchenpaare seicht und fein sind; 3) durch die vorne breite Glabella, während bei *Cyrtometopus* die Glabella elliptisch erscheint. Besonders gross ist der Frontallobus des *Reraspis* im Vergleich zu jenem des *Cyrtometopus*.

Die Pleuren sind sowohl beim *Reraspis* wie beim *Cyrtometopus* mit je einer Längsfurche versehen, doch sind bei *Reraspis plautini* diese Furchen z. T. unterbrochen, so dass eine Art von Morsezeichen zustande kommt. Dies sehen wir auf Taf. XI, Fig. 2 an den vordersten linken Pleuren.

1) Bei *Ceraurus* und *Cybele* sind ebenfalls nicht nur die Palpebralleisten vorhanden, sondern diese werden ihrem hinteren Rande entlang durch eine Furche begleitet, die ebenfalls mit der Palpebralfurche eine Einheit bildet (vgl. Taf. XIX, Fig. 6 und Textabb. 28).

Obwohl der Kopf so verschieden vom echten *Cyrtometopus* ist, so weist das Pygidium bei beiden so ziemlich die gleiche, d. h. *Ceraurus*-artige Bauart auf.

Eine gewisse Ähnlichkeit kann noch zwischen *Reraspis* und der *Eccoptochile scuticauda*-Gruppe vermutet werden [vgl. Corda (66), Barrande (15), Barton (53)]. Diese *Eccoptochile* hat ebenfalls 10 Thoraxglieder, doch mit punktierten und nicht gefurchten Pleuren; das Pygidium ist bei ihr nicht sechs-, sondern achtlappig und die Furchen der Glabella sind nur schwach ausgebildet. Bei *Eccoptochile clavigera* Beyrich ist das Pygidium sechslappig, aber es liegen 12 Thoraxglieder, punktierte Pleuren und schwächere Seitenfurchen der Glabella vor.

Auch die schlankere und in dieser Hinsicht dem *Reraspis* näher kommende *Actinopeltis* hat zehn Thoraxglieder, aber ein vierlappiges Pygidium usw. Auf den ersten Blick kann hier auch an einen *Ceraurus* oder *Cheirurus* gedacht werden, aber das Pygidium, die Bauart der Pleuren und der Verlauf der Augenleiste lassen einen solchen Vergleich nicht zu. Das verschiedene Verhalten der Augen- resp. der Palpebralleiste bei den beiden Gruppen ist auf Taf. XIX, Fig. 5 und 6 zu sehn. Bei *Reraspis* geht die unechte Augenleiste der Gesichtsnaht entlang und bildet die Fortsetzung des Vordersaumes des Kopfes; der Wulst zieht sich aber auch weiter nach hinten, ebenfalls der Naht entlang, und vereinigt sich mit dem hinteren Saumwulst des Kopfes. Somit ist das ganze Kranidium von einem einheitlichen Wulst umrandet, und die freien Wangen liegen ausserhalb davon. Bei *Cyrtometopus* ist dieser Wulst nicht geschlossen, da bei dieser Gattung die Verbindung zwischen dem Palpebrallobus und dem Saumwulst der festen Wange nicht entwickelt ist. Bei *Ceraurus* ist aber die Palpebralleiste in einer recht primitiven Form ausgebildet, indem hier (Taf. XIX, Fig. 6) die Bauart der kambrischen opistoparen Trilobiten vorliegt.

Reraspis ist somit eine Gattung der Cyrtometopinæ mit zehn Thoraxsegmenten, breitem Frontallobus, tiefen Glabellarfurchen und sechslappigem Pygidium.

Nun soll noch eine kurze Beschreibung der Art gegeben werden. Der ganze Trilobit (Taf. XI, Fig. 1—3) ist 24 mm lang, das Pygidium — 3,5 mm, der Thorax — 13,3 mm und der Kopf — 7,2 mm lang. Der Kopf ist 14 mm breit. Die Gla-

bella ist vorne 6 mm, hinten 5 mm breit. Die geringste Breite der Glabella liegt aber in der Höhe der mittleren Seitenloben (4,8 mm), so dass die Dorsalfurchen zur Mittellinie etwas konkav erscheinen. Die Seitenfurchen der Glabella sind kurz, aber breit und tief, ganz besonders das hintere Paar. Diese erscheinen *Ceraurus*-artig übertieft, ihre seichte Fortsetzung biegt sich zum Nackenring hin und mündet, und zwar noch seichter werdend, in die Nackenfurche. Dadurch werden an der Basis



Abb. 27. Innenfläche eines Pygidiums von *Reraspis plautini*. a, b, c und d sind die Extremitätenträger der entsprechenden Segmente; i ist die Furche zwischen dem ersten und dem zweiten Segment, der Artikulationsschuppe des Thorax entsprechend.

der Glabella rundliche Basalloben gebildet. Auch die Nackenfurche ist beiderseits übertieft, wie es gut auf Taf. XI, Fig. 2 zu sehen ist. Dementsprechend sehen wir auch auf der Rhachis des Thorax auf der Artikulationsschuppe eines jeden Segmentes und von den Ringen der vorstehenden Segmente z. T. verdeckt je eine schmale Vertiefung der Extremitätenträger, ganz wie das bei *Ceraurus aculeatus* beschrieben wurde.

Die Dorsalfurchen am Kopfe sind tief, breit und sogar ausgehöhlt (Textabb. 29). Der Frontallobus überwölbt etwas den Vordersaum; die festen Wangen sind verhältnismässig klein und mässig gewölbt, die freien Wangen sind klein und steil gestellt. Die Palpebralloben sind durch je eine tiefe „*Cyrtometopus*“-Furche von den festen Wangen geschieden.

Das Rostrum ist breit, etwa ebenso breit wie die Glabella, aber kurz und nicht so vorspringend, wie bei den echten *Cyrtometopus*-Arten [vgl. *C. clavifrons*, Fr. Schmidt (42), Taf. XVI, Fig. 9 und 10 und W. C. Brögger (67), Taf. V, Fig. 1—2], wo besonders die beiden Ecken zapfenartig vorspringen. Das Hypostoma ist auf Taf. XI, Fig. 4 gegeben und wurde schon früher (2) beschrieben. Es ist mehr dreiseitig als bei *Cyrtometopus*, erinnert aber auch an *Actinopeltis* (nicht an *Eccoptochile*).

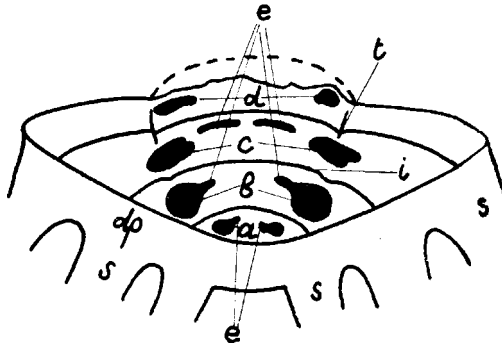


Abb. 28. *Reraspis plautini* (Fr. Schmidt), das Schema zum Pygidium Textabb. 27. a, b, c, d und i wie in Textabb. 27; e — Insertionen der Streckmuskeln (extensores). An beiden hinteren Segmenten sind sie mit den Extremitäteninsertionen verschmolzen. Der Grund dafür liegt wohl darin, dass beim steifen Pygidium schon mehr als ein Paar von Extensoren überflüssig geworden ist. t — Dorsalfurche; dp — Duplikatur; s — Randstacheln. In den Hauptzügen wiederholen sich hier die Verhältnisse, welche Störmer (78) bei Trinucleiden beschrieben hat.

Das Pygidium ist dreilappig (Taf. XI, Fig. 2 und 3; Textabb. 27, 28), aber es besteht aus vier Segmenten. Äusserlich sind es nur drei, den drei Paar freier Spitzen und den drei Rhachisringen entsprechend. Innerlicherblickt man dagegen vier Paar Extremitätenträger, wie das aus Textabb. 27 und 28 hervorgeht. Aber auch äusserlich ist es möglich, die wahre Segmentzahl des Pygidiums ohne Schwierigkeiten abzuleiten. Die Extremitätenträger liegen nämlich immer vor dem Rhachisringe des entsprechenden Segments am Beginn der Artikulationsschuppe. Oberflächlich sehen wir am Pygidium des *Reraspis plautini*, den Dorsalfurchen entlang, drei Paar Grübchen, von welchen ein jedes den Extremitätenträgern der hinter jedem Paare stehen-

den Ringe entspricht. Die entsprechenden Eindrücke des ersten Ringes liegen also auf dem Artikulationshalbring oder der Gelenkschuppe [vgl. R. Richter (26), Fig. 1 und E. Warburg (13), Fig. 1] des Pygidiums, die ja eigentlich die Artikulationsschuppe des vordersten Segments des Pygidiums darstellt.



Abb. 29. *Reraspis plantini*, die linke Seite vom Kopf des Panzers von Taf. XI und Taf. XIX, Fig. 5, stark vergrößert, um einen Einblick in die Dorsalfurche zu ermöglichen. A (vgl. bei *Chasmops odini*, *Ceraurus aculeatus*, Taf. XIX, Fig. 6 und *Cybele*) ist die nach hinten verlegte Zapfengrube der Antennula. Ihre Lage bezeichnet das Ende der Frontalfurche und den Beginn der Dorsalfurche. A hat hier dieselbe Lage wie bei *Cyrtometopus clavifrons*; Te — Extremitätenträger-Grube des vorderen Thoraxsegments; po — Pleurookzipitallobus; P — Augendeckel; 1—4 — die Glabellarloben und -furchen, den vier postokularen Segmenten entsprechend (1 = Mxp; 2 = MII; 3 = MI; 4 = Md); 6 — Frontallobus (= Lobus des Antennula-Segments), zu dessen Segment auch die Frontalfurche (Ff) gehört; D — Dorsalfurche. Eine jede der Seitenfurchen der Glabella und die Gruben der Nackenfurche zeigen an ihrem Boden je einen länglichen Insertionsfarbfleck, der, wegen der Schatten, im Bilde nicht sichtbar wird. A bildet einen gesonderten Fleck.

Bei *R. plautini* gehören also die beiden hintersten Grübchen des Pygidiums dem äusserlich rudimentären, innerlich aber mit Gliedmassen versehenen vierten Segmente an. Ausser den Extremitäteninsertionen sind hier noch die Haftstellen der Streckmuskeln erhalten. Sie liegen paarweise als schmale Streifen auf der Innenseite der Artikulationsfalte und oberhalb der Verzahnungspunkte, die der Dorsalfurche entlang gelegen sind. Diese Bauart ist bei *Ceraurus aculeatus* auch an Thoraxsegmenten und am Pygidium, aber auch bei *Chasmops* (Textabb. 25) beobachtet worden.



Abb. 30. Innenseite eines Kranidiums von *Reraspis plautini*, $\times 5$ der nat. Grösse. Kohtla-Järve, Koll. H. Bekker. 1—4 und 6 wie in Textabb. 29; A — Antennula-Höcker mit einem kleinen, auch bei anderen Trilobiten vorkommenden Grübchen; P — Leiste der Palpebralfurche.

Die hier hinsichtlich der Extensoren gewonnenen Ergebnisse lassen sich auch auf den Thorax übertragen und erlauben eine kleine Korrektur zu der von Raymond (65), S. 93 gegebenen Rekonstruktion der Muskulatur des *Ceraurus pleurcanthemus* vorzuschlagen: 1) müssen die Muskeln näher an die Mittellinie gerückt werden, und 2) müssen auch die Extensoren der vordersten Ringe des Pygidiums eingezeichnet werden.

Die Insertionsstellen auf der Innenfläche des Pygidiums sind als dunkle Flecke erhalten. Als Farbstoff erscheint hier offenbar fein verteiltes Schwefeleisen.

Zum *Reraspis* rechnen wir noch die weiter unten beschriebenen *Cyrtometopus rosenthali* Fr. Schmidt und *Reraspis sercrimis* n. sp.

Vorkommen: *R. plautini* kommt nur in der Kukuruse-Stufe (C_2) vor, und dabei nicht selten.

Wie bereits oben hingewiesen wurde, verläuft bei allen *Cyrtometopinae* die Palpebralleiste nicht zum fünften Kopfsegment, sondern vereinigt sich mit dem Randsaum. Dies ist

auch bei *Reraspis* der Fall. Ferner liegt bei *Cyrtometopus* und bei *Reraspis*, voraussichtlich auch bei den übrigen *Cyrtometopinae*, die Al-Zapfengrube [vgl. Textabb. 29, 30] in der Dorsalfurche nach hinten verschoben, etwa gegenüber der Mitte der vorderen Seitenloben der Glabella. Als einzige Erklärung ist hier anzunehmen, dass die Palpebralleisten entwicklungsgeschichtlich rückgebildet wurden, wobei nur noch die Palpebralfurche übrig blieb, etwa wie es bei *Pliomera* der Fall ist. Nachträglich hat sich der Raum zwischen der Palpebralfurche und dem Rande der festen Wange aus mechanischen Gründen zu einem palpebralleistenartigen Wulst ausgebildet. Dabei verschoben sich auch die Antennen-Zapfengruben nach hinten, resp. es verlängerte sich nach hinten zu die Saumfurche. Jedenfalls ist hier das übliche Trilobitenschema aufgelöst worden. Dabei ist zu bemerken, dass auch für den unterkambrischen *Cheiruroides Kobayashi* (106) nur eine Palpebralfurche, nicht aber eine Palpebralleiste angegeben wird.

Reraspis rosenthali (Fr. Schmidt).

Taf. XII, Fig. 3.

Fr. Schmidt (42), (1).

Das abgebildete Kranidium stammt aus der Stadt Rakvere, aus den Kalksteinen der Keila- (D₂)-Stufe, also aus denselben Schichten, in welchen auch das Material Fr. Schmidt's gesammelt worden ist. Die Zugehörigkeit dieser Art zu *Reraspis* ergibt sich aus den tiefen, kurzen Seitenfurchen, aus dem schmalen Randsaum, aus der gewölbten Glabella, welche den Vorderrand überwölbt, und aus der breiten Augenleiste. Fr. Schmidt vergleicht diese Art mit *Cyrtometopus pseudohemicranium* und *C. plautini*. Von der näher stehenden Art *C. (Reraspis) plautini* ist *R. rosenthali* schon durch die viel stärkere Wölbung der Glabella zu unterscheiden. Auch sind die festen Wangen tuberkuliert und punktiert, bei *plautini* aber nur punktiert. Ein weiterer Unterschied liegt darin, dass die Palpebralfurche bei *plautini* sich nach hinten bis zur Saumfurche der Wange fortsetzt, wogegen bei *rosenthali* diese Furche vorwärts, der Augenleiste entlang, verläuft und in die Dorsalfurche in Höhe der Mitte des ersten Seitenlobus mündet. Die recht eigenartige *Hemisphaerocoryphe pseudohemicranium* kommt hier beim Vergleich gar nicht in Frage.

Reraspis? sexermis n. sp.

Taf. XII, Fig. 4.

Den Holotyp bildet das abgebildete Pygidium, 9 mm breit und 5 mm lang (in der Mittellinie). Von allen bekannten Arten des *Cyrtometopus* unterscheidet es sich durch das Fehlen des unpaarigen Stachels am Pygidium.

Von *Reraspis plautini* unterscheidet sich *sexermis* durch die deutlichen Furchen auf den vordersten Pleuren und durch die längeren Stacheln der ersten Pleure. Das Pygidium besteht aus vier Rhachisringen und drei Paar stachelartig ausgebildeter Pleuren, deren Länge zur Mittellinie hin regelmässig abnimmt. Die Oberfläche ist fein chagriniert. Zum *Reraspis* rechnen wir diese Form wegen der Ähnlichkeit der Pygidien bei *sexermis* und *plautini*. Ausserdem reicht *Cyrtometopus* nicht ins obere Ordovizium hinein. Allerdings könnte hier auch ein *Ceraurus* vorliegen, da zu *Cyrtometopus*, *Reraspis* und *Ceraurus* im Prinzip gleichgebaute Pygidien (vier Segmente, aber höchstens drei Pleurenstacheln) gehören.

Vorkommen: Untere Schichten der Rakvere-Stufe (E) von Voore, südlich von Tallinn. Bekannt ist nur das Pygidium.

Nieszkowskia capitalis A. Ö.

Taf. XIV.

A. Ö. (4), (6).

Nun liegt ein recht grosses, ganzes, plattgedrücktes Exemplar aus dem Kukersit (C₂) von Kohtla-Järve vor. Leider ist der Kopf zerstört und die Spitzen des Pygidiums sind abgebrochen. Auch hier liegen 12 Thoraxsegmente vor, wie bei *N. unica* (Thomson) [vgl. Reed (18)] und *tumida* (Ange-

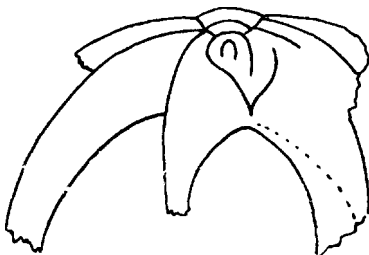


Abb. 31. Schema zum Pygidium von *Nieszkowskia capitalis* A. Ö., Taf. XIV.
Es erscheint pathologisch verzerrt.

lin) [Fr. Schmidt (42)]. Das Hypostoma ist hier teilweise erhalten; es erscheint etwas breiter, als jenes der *tumida*. Es erinnert an das Hypostoma von *Ceraurus aculeatus*, doch reichen die Maculae näher zur Mitte — vielleicht ein Hinweis auf entfernte Verwandtschaftsbeziehungen zu der zwölfgliedrigen *Eccoptochile*-Gruppe.

In restauriertem Zustande erreichte dieses vorliegende Exemplar wahrscheinlich eine Länge von 25 cm, bei einer Breite von 18 bis 20 cm. Dennoch ist dieses Stück beträchtlich kleiner als jenes, dem das früher abgebildete Pygidium [A. Ö. (6)] angehörte.

Hemisphaerocoryphe pseudohemicranium (Nieszkowski).

Taf. XV, Fig. 1—2.

Sphaerexochus pseudohemicranium Nieszkowski (63); *Cheirurus* (*Cyrtometopus*) *pseudohemicranium* (Nieszkowski) Fr. Schmidt (42); *Hemisphaerocoryphe* Reed (68), D. Barton (53), E. Warburg (13).

Das ist eine wenig bekannte und noch weniger verstandene Cheiruridenart. Das Pygidium, welches Fr. Schmidt (42), Taf. VIII, Fig. 16 hierzu rechnet und welches E. Warburg für ein Lichidenpygidium hält, haben wir schon oben als *Amphili-chas hexadactylus* (Nieszkowski) angeführt; Barton (53), Fig. 17 gibt eine unvollendete Strichzeichnung des *Cyrtometopus aries* als *H. pseudohemicranium* wieder. Reed (68) und Barton rechnen zu der *Hemisphaerocoryphe* den *Cyrtometopus aries* (Eichwald) und *rosenthalii* Schmidt, welche beide sicherlich nicht in den Kreis der Art *pseudohemicranium* gehören. Erst E. Warburg (13), S. 386 f. hat scharfsinnig diese Missverständnisse aufgeklärt, und so können zu *Hemisphaerocoryphe* eigentlich nur dessen Typus — *pseudohemicranium*, die Varietät *dolichocephala* und dazu noch *Sphaerocoryphe granulata* Angelin gerechnet werden.

Uns liegt der Typus der Art, das Urstück zu Nieszkowski (63), Taf. II, Fig. 7—8, vor. Dieses, gleichwie die von Fr. Schmidt publizierten Exemplare, sind alle ganz oder fast ganz ohne Schale, was ebenfalls die Einseitigkeit der Darstellung beeinflusst haben kann.

Der hier abgebildete Kopf stammt aus der ordovizischen Jõhvi-(D₁)-Stufe von Harju-Madise (St.-Matthias), Estland, also von derselben Fundstelle und aus denselben Schichten, wie das

Typus-Exemplar. Die Glabella ist gekörnt, die Wangen sind punktiert; die Seitenfurchen der Glabella fehlen ganz, doch ist die Lage des zweiten Furchenpaares dadurch zu erkennen, dass die entsprechende Stelle der Schale glatt und nicht tuberkuliert ist (Taf. XV, Fig. 1). Die hinteren Loben der Glabella sind nicht ganz von dieser abgetrennt, sondern mit der Glabella durch eine schmale, etwas vertiefte Brücke verbunden. Dies sieht man auf Taf. XV, Fig. 3 am linken Lobus und in Fig. 1 (ebenda) am rechten. Der Nackenring ist wenig gewölbt, die hintere Saumfurche dagegen tief. Der Wangendorn ist kräftig, aber nur mässig lang. Länge 13 mm; Breite der Glabella 13 mm, des Kopfes (ohne Wangenstacheln) 34 mm; Höhe der Glabella 9 mm.

Bei der Gattung *Hemisphaerocoryphe* (resp. der Untergattung *Cyrtometopus*) umläuft die Palpebralleiste mit den entsprechenden Fortsätzen und mit dem Anschluss an den hinteren Saumwulst den ganzen Kopf, wie bei *Reraspis*. Das hintere Seitenfurchenpaar und die Flügel der Nackenfurchen sind übertieft, was von gut ausgebildeten Extremitätenträgern, wie bei *Reraspis* und *Ceraurus*, zeugt.

Es sei noch bemerkt, dass am Steinkern des Holotypus [Nieszkowski (63)] die Seitenfurchen der Glabella nicht zu erkennen sind und dass diese auch bei Fr. Schmidt (42), Taf. XVI, Fig. 18—19 offenbar übertrieben erscheinen.

Sphaerocoryphe atlantiades n. sp.

Taf. XV, Fig. 2.

Den Holotyp bietet der abgebildete, etwas zerdrückte Kopf. Länge 5,5 mm; Breite 10 mm; Länge und Breite der Glabella 4 mm.

Von *S. dentata* Angelin unterscheidet sich *atlantiades* durch die granuliertete Glabella und die mehr nach vorne verschobenen Augen; von der ebenfalls granulierten *S. granulata* Angelin ist *atlantiades* durch das Fehlen der Seitenfurchen der Glabella und durch den grösseren Abstand des halbkugeligen Frontallobus vom Nackenring zu unterscheiden. Diese Unterschiede sind gleichzeitig als die einzigen Gattungsunterschiede zwischen *Sphaerocoryphe* und *Hemisphaerocoryphe* aufzufassen, wobei wir *S. granulata* Angelin, dem Beispiele E. Warburg's (13) folgend, als *Hemisphaerocoryphe* aufgefasst

haben. Bei *S. cranium* Kutorga (69) [Fr. Schmidt (42)] sind die hinteren Loben der Glabella viel schwächer als bei *atlantiades*. Bei *S. hübnerei* liegt der geblähte Frontallobus der Glabella bedeutend näher zum Nackenring, als bei *atlantiades*. Das Gleiche gilt für *Sphaerocoryphe* cf. *granulata* Fr. Schmidt (42) (non Angelin) [vgl. hierzu E. Warburg, (13), S. 390].

Die Art *atlantiades* ist somit eine *Sphaerocoryphe* mit granulierter Glabella und vorne gelegenen Augen.

Der Kopf ist trapezoidal, mit kurzen Wangenstacheln. Die Randfurchen erscheinen wenig tief, der Nackenring schmal, der Frontallobus kugelig (mehr als eine Halbkugel), doch den Vorderrand wenig überwölbend; die hinteren Loben der Glabella sind knotenartig ausgebildet und werden vorne durch eine seichte Furche von der übrigen Glabella abgeschnürt. Der Frontallobus erscheint fein granuliert.

Bezüglich der Extremitätenträger verhält sich *S. atlantiades* wie *Hemisphaerocoryphe*. Es bestehen in dieser Hinsicht auch Beziehungen zu *Deiphon*, falls man zum Vergleich einige Abbildungen bei Whittard [(58), z. B. Taf. XV, Fig. 16] heranzieht.

Pliomeridae nov. fam.

Pliomerinae Raymond.

„Cheiruridae with fifteen to nineteen segments in the thorax; pygidium hemisphaeric, with five flat segments.“ Da aber bei *Pliomera* die Pleuren glatt, ungefurcht und ohne Knoten sind, die Wangen abgerundete, nicht stacheltragende Ecken haben und von der Naht geschnitten werden, so scheint es angebracht, diese Gruppe als eine besondere Familie der Cheiruridea zu betrachten. Pliomeridae haben dabei mehr Beziehungen zu den Cyrtometopinae als zu den Cheirurinae, erscheinen aber mit diesen beiden Unterfamilien gleichzeitig im Unterordovizium.

Auch von anderer Seite ist die Wahrscheinlichkeit einer Selbständigkeit dieser Familie ausgesprochen worden (E. Warburg; vgl. auch Reed (72), S. 69).

Genera: *Pliomera* Angelin, *Pliomerops* Raymond, *Placoparia* Corda, *Diaphanometopus* Fr. Schmidt. *Diaphanometopus* ist hier aber nur provisorisch genannt, da seine Be-

ziehungen zu *Protopliomerops* Kobayashi noch nicht geklärt sind.

Nach Stubblefield (98) soll die Gattung *Placoparia* opistoparer Natur sein. Wie bei *Pliomera*, so schneidet auch hier der hintere Zweig der Sutura die Ecken des Kopfes, so dass eine Entscheidung erst auf Grund von Wangenstacheln erreicht werden kann. Ein ähnlicher Fall liegt auch bei *Pliomera* vor, doch sind bei manchen Exemplaren die festen Wangen nicht abgerundet, sondern eckig, so dass ein fixigener Stachel angedeutet erscheint [vgl. Raymond (30), Fig. 3, richtig nach Brögger gezeichnet].

Pliomera fischeri (Eichwald).

Taf. XIX, Fig. 4; Taf. XXV, Fig. 5; Textabb. 32.

Fr. Schmidt (42).

Diese bekannte Art wird hier besprochen, um einige taxonomisch und anatomisch wichtige Merkmale hervorzuheben. Der Kopf fällt nach den Seiten und nach vorne zu ziemlich steil ab, so dass die vorderen Glabellarfurchen bei horizontaler Stellung des Tieres in ihrer vollen Länge nur in der Vorderansicht sichtbar werden. Die Palpebrallöben sind von den festen Wangen durch eine tiefe „*Cyrtometopus*“-Furche getrennt; die Palpebralleiste fehlt, doch könnte auf Grund der Richtung der Palpebralfurche hier eine solche, unechte Leiste zwischen der Palpebralfurche und dem Wangenrande der Gesichtsnaht entlang denkbar sein, wie das bei *Reraspis* (S. 110 f.) und *Cyrtometopus* der Fall ist. Obwohl die Furchen des Kopfes und die Dorsalfurchen des Thorax tief eingeschnitten sind, erscheinen hier die höckerartigen Extremitätenträger nur schwach angedeutet¹⁾.

1) Dies steht wohl damit in Zusammenhang, dass die Furchenleisten des Kopfes keine besonderen Höcker nach Cheiruren- und Phacopidenart besitzen (vgl. S. 100 bei *Ceraurus aculeatus*). Dieser Umstand kann taxonomisch verwertet werden. Z. B. wird *Pliomera martelli* Reed (96) keine *Pliomera* und wahrscheinlich auch keine Pliomeride sein, da wenigstens die Mxp-Insertionen hier als Höcker ausgebildet erscheinen. Entweder ist es eine echte Cheirurine oder, was allerdings recht schwer zu begründen wäre, ein Phacopide.

Auch die grönländischen *Pliomera insolita* und *dactylifera* Poulsen (83) sind in dieser Hinsicht keine Glieder der Gattung *Pliomera*; ausserdem hat *insolita* eine ganz anders verlaufende Palpebralleiste. Es wird wohl ein *Protopliomerops* sein. Vgl. Kobayashi (53), S. 569—571.

Demnach gehört auch der von Fr. Schmidt (1), Taf. I, Fig. 8 als *Amfion fischeri* abgebildete Panzer ganz entschieden nicht zu dieser Art und Gattung. Es ist den kräftigen Extremitäten-trägern und dem langen Pleurenstachel nach eine *Cybele*.



Abb. 32. *Pliomera fischeri* (Eichwald), Innenseite eines Panzers aus dem Rogö-Kalksandstein (Billβ), Insel Vääke Pakrisaar, Estland. Vergr. $\times 6$.

An den Pleuren sind keinerlei Verschlusseinrichtungen vorhanden, wohl aber ist eine Verschlussfurchung am Kopfe, an den freien Wangen ausgebildet, zum Einfassen fast sämtlicher Pleurenenden in eingerolltem Zustande¹⁾. Der Rand des Pygidiums greift dabei in die Furchung vor der Glabella, welche durch

1) Darüber berichtet als erster Fr. Schmidt (42), S. 194. Er nennt diese Furchung „die Umschlagnfurche der Wangenschilder“.

die Vereinigung der Dorsalfurchen mit der Saumfurche entstanden ist. Wangenstacheln fehlen, die Gesichtsnaht schneidet gerade die abgerundeten Wangenecken, die Pleuren sind glatt; der Thorax hat 18, das Pygidium 5 Segmente. Es sind recht wenig Merkmale vorhanden, welche als cheiruridenartig bezeichnet werden könnten: solche sind die Gestalt des Hypostomas und die Palpebralfurche. Die grubige Wangenskulptur und das Rostrale, welche Merkmale die Verwandtschaft der *Pliomera* mit den Cheiruriden bekräftigen sollen [Fr. Schmidt (42), S. 191], sind auch bei *Cybele* vorhanden, wo ausserdem noch die primitive, *Ceraurus*-artige Palpebralleiste und kräftige Extremitätenträger vorliegen. Bezüglich der Verwandtschaftsmerkmale verhält sich *Pliomera fischeri* also zu *Cyrtometopus* (Palpebralfurche!) ganz wie *Cybele* zu *Ceraurus* (Palpebralleiste!), und es liegt mithin kein Grund vor, die Pliomerinae den Cheiruriden unterzuordnen, sondern es muss eine selbständige Fam. Pliomeridae errichtet werden.

Fam. **Encrinuridae** Angelin.

Encrinurus punctatus (Wahlenberg).

Taf. XXV, Fig. 5.

Fr. Schmidt (42).

Das hier abgebildete Stück stammt aus dem Jaani-Mergel bei der Kirche Jaani (St. Johannis) auf Saaremaa, Estland.

Diesen weit verbreiteten und altbekannten Trilobiten bilden wir hier ab, um die Pleurenkonstruktion zu illustrieren und einen Vergleich mit *Chasmops* (vgl. *Ch. wenjukowi*, Taf. XX) zu ermöglichen. Beim Einrollen erfolgt hier der Verschluss *Chasmops*-artig, indem der Hinterrand der vorstehenden Pleure an den sogar etwas unterhöhlten Wulst der hinterstehenden Pleure stossen musste. Dabei mussten auch die Pleurenenden übereinander gleiten und durch Federung [vgl. (79)] zur Verschlussdichte beitragen. Bei der älteren Encrinuridengattung *Cybele* haben die Pleuren keinen Verschlusswulst und kam beim Einrollen nur die federnde Spannung der übereinander geschobenen Pleurenschienen zur Geltung. Bekannt sind z. B. die eingerollten Stücke der *Cybele (Atractopyge) wörthi* aus Pawlowsk [vgl. Fr. Schmidt (42)].

Encrinurus seebachi Fr. Schmidt.

Textabb. 33.

Fr. Schmidt (42).

Diese ordovizische *Encrinurus*-Art ist von Fr. Schmidt recht eingehend beschrieben worden. Hier möchten wir nur auf einige Besonderheiten der Innenseite des Kopfes die Aufmerksamkeit lenken. Von den Zapfengruben sind hier die drei hinteren Paare kräftig entwickelt, das vierte ist nur als



Abb. 33. Innenseite eines Kopfes von *Encrinurus seebachi* Schmidt, $\times 5$ der nat. Grösse. 1 — Grubenzapfen des Nackenringes (Mxp); 2–4 — Grubenzapfen der Glabellarfurche (MxII, Mx und Md); 6 — Antennula-Grubenzapfen. Vgl. Textabb. 36 (*Cybele grewingki*). Ältere Sammlung des Museums der Univ. Tartu (Nieszkowski? Grewingk?).

schwache Furchenleiste vorhanden; der Antennula-Grubenzapfen liegt etwas abseits von der Dorsal- resp. Saumfurche; es scheint auch innerlich eine der (äusserlich allerdings fehlenden) Palpebralleiste entsprechende schwache Rinne vorhanden zu sein.

Oft wird angenommen, dass bei *Encrinurus* die Suturen vorne einen Teil der Glabella abschneiden. Dies stimmt wohl nicht, da hier der Randsaum und die Saumfurche der Glabella, wie bei allen Trilobiten, ausgebildet erscheinen. Nur sind bei *Encrinurus* die freien Wangen vorne sehr breit, dem hohen und schmalen scutum rostrale entsprechend. Die Bauart des *E. seebachi* erinnert einigermaßen an *Atractopyge errans* n. sp.

Vorkommen: sehr häufig im Rakvere-Kalk (E), oberes Ordovizium.

Cybele (Cybele) bellatula Dalman.

Textabb. 34.

Fr. Schmidt (1).

Die früher als eine einzige Art aufgefasste *Cybele bellatula*-Gruppe wurde von Fr. Schmidt 1907 in drei Einheiten zerlegt, von denen die älteste als echte *bellatula* bezeichnet wurde.

Das hier abgebildete, z. T. mangelhafte Kranidium stimmt nun am besten mit der letztgenannten Form überein. Unser



Abb. 34. *Cybele bellatula* (Dalman), ein Kranidium aus der oberen Zone des Megalaspiskalkes (BII₇, mit *Asaphus lepidurus* und *Meg. gibba*) von Ülgase. $\times 5,5$ der nat. Grösse.

Kranidium stammt aus dem Megalaspiskalk, aus der Zone BII₇ von Lamansky. Es ist also die älteste *Cybele* überhaupt, da die von Fr. Schmidt beschriebenen Funde dem *expansus*-Kalk angehören. Da die Abbildung der *Calymene bellatula* bei Dalman (120) zum Vergleich nicht ausreicht, hat man sich hier in erster Linie auf Lovén (70) zu stützen. Gegenüber der von Lovén abgebildeten *bellatula* hat die unsrige einen relativ längeren Frontallobus und einen grösseren Augenabstand von der Glabella. Eine bessere Übereinstimmung besteht mit dem norwegischen, von W. C. Brögger (62) abgebildeten Exemplar.

Am hier abgebildeten Kranidium erscheint die Skulptur der Wangen gut erhalten. Die Anordnung der Grübchen am Auge erinnert an den Verlauf der „Leberschläuche“ kambrischer Trilobiten. Die Augenleiste ist kräftig und entspricht dem hinteren Teil des Frontallobus. Einem jeden Glabellarloben-

paare entspricht je ein Paar Tuberkeln. Auf dem Frontallobus, der ursprünglich aus zwei Ringen zusammengesetzt ist, sind dementsprechend zwei Paar Tuberkeln vorhanden. Der spitze, *Dresbachia*-artige Zahn des Vorderrandes ist leider abgebrochen.

Die Gliederung des Gen. *Cybele* in Untergattungen wird bei *Cybele* (*Atractopyge*) *xipheres* besprochen.

Cybele (*Atractopyge*) *xipheres* (A. Ö.).

Taf. VII, Fig. 3; Taf. XXI, Fig. 3, 4.

A. Ö. (2).

Nomenklatorisches. Der Genotyp der Gattung *Cybele* Lovén 1845 (70) ist *Cybele bellatula* Dalman [vgl. Vogdes (71)]. Die Bestimmung dieser Art zum Typus steht in bestem Einklang mit Lovén's Stellungnahme, da die *bellatula* von ihm genau beschrieben, *Cybele verrucosa* nur kurz erwähnt wird.

Demnach ist die von Reed (72) 1928 erfolgte neue Wahl des Genotypus nicht berechtigt und kann *Cybele verrucosa* (Dalman) nicht als Musterart der Gattung angesehen werden. Das Subgenus *Cybele* (*Cybelina*) Reed 1928 aber, welches die *Cybele bellatula* enthält, ist ein Synonym von *Cybele* Lovén und muss durch *Cybele* (*Cybele*) ersetzt werden. Die zweite Gruppe der *Cybele* bei Reed (72), mit *Cybele verrucosa*, *C. wörthi*, *C. affinis* u. a., muss also jetzt einen neuen Namen erhalten. Das Gegebene hierzu wäre *Atractopyge* Hawle & Corda (66), mit derselben *Cybele verrucosa* (Dalman) als Subgenotyp.

Die *Cybele xipheres* fügen wir in diese Untergattung ein wegen ihres breiten Frontallobus und der tiefen Dorsalfurchen. Doch unterscheidet sich in manchen Punkten die *xipheres* von den anderen *Atractopygen* beträchtlich. Bei ihr ist die vorderste Seitenfurchen der Glabella verzweigt und am Vorderrande und am Rostralschild fehlen scheinbar die charakteristischen Tuberkeln ganz. Doch sieht man im streifenden Licht am Rostrale fünf flache Erhebungen, und auch am Randsaume sind solche vorhanden. Diese Erhebungen entsprechen den Tuberkeln der übrigen *Cybele*-Arten, auch den enormen Stacheln der *coronata* Fr. Schmidt.

Der abgebildete Panzer stellt den Typus der Art dar.

Vorkommen: Sehr selten in der Kukruse-Stufe (C₂).

Cybele (Atractopyge) errans n. sp.

Textabb. 35.

Cybele brevicauda Angelin, Fr. Schmidt (42).

Die Art ist von Fr. Schmidt ganz genau beschrieben worden, doch die Identifizierung mit der *brevicauda* Angelin scheint uns nicht überzeugend genug zu sein. E. Warburg (13) hat den Typus zu *brevicauda* untersucht, es ist ein Abdruck eines Pygidiumfragments [(13), S. 337, Taf. XI, Fig. 38], dessen Vergleich mit den Schmidt'schen Exemplaren undurchführ-



Abb. 35. *Cybele (Atractopyge) errans* n. sp., Holotyp, $\times 3,5$ der nat. Grösse. Gesteine aus der Umgebung der Stadt Haapsalu, dem Gesteine nach zu urteilen, aus den Rakvere-Schichten (E); doch kann es auch ganz allgemein als „Ostseekalk“ bezeichnet werden. Es ist dies dasselbe Stück, wie bei Fr. Schmidt (42), Taf. XIV, Fig. 7a—7b.

bar ist. Höchstens das annähernd gleiche Alter spricht für eine solche Möglichkeit. Unserer Meinung nach erlaubt der Zustand des Angelin'schen Originals kaum einen sicheren Vergleich mit irgendeiner anderen Art oder einem anderen *Cybele*-Pygidium, so dass der Name *brevicauda* mit Sicherheit nur auf dieses Stück angewendet werden darf.

Es ist interessant, dass das hier abgebildete Exemplar, an dem noch der Thorax mit dem langen Seitenstachel erhalten ist, von Fr. Schmidt ziemlich genau abgebildet wurde. Am Kopf waren die Dorsalfurchen und die Seitenfurchen der Glabella nämlich noch mit Gestein ausgefüllt, so dass man ihre Tiefe und gegenseitige Lage nur ungenau feststellen konnte.

Die Zugehörigkeit zu *Atractopyge* Corda ergibt sich aus der vorne breiten Glabella und deren regellos verteilten Verzierungstuberkeln. Von *verrucosa* unterscheidet sich die *errans* durch die hintere Lage der Augen (gegenüber dem zweiten Seitenlobus der Glabella). Auch sind die Tuberkeln der *errans* größer. Von der älteren *C. kutorgai*¹⁾ wurde die *errans* schon von Fr. Schmidt abgegrenzt. Bei *errans* ist die Glabella vorne breiter als bei *kutorgai* und hat dabei kürzere Seitenfurchen der Glabella. Recht nahe steht aber *errans* zur *C. michelli* Reed (35). Die letztere hat jedoch eine im Querprofil stärker gewölbte Glabella, höher aufragende Wangen und an ihrem Vorderrande zählt man nur fünf Tuberkeln (bei *errans* ca. 12).

Die in der Lyckholm-Stufe vorkommende und von Fr. Schmidt ebenfalls als *brevicauda* bezeichnete *Cybele* wird wohl nicht mit der *errans* ganz identisch sein.

Cybele errans ist somit eine *Atractopyge* mit 12 Tuberkeln am Vorderrande des Kopfes, nach hinten verschobenen Augen, kurzen und recht tiefen Seitenfurchen der Glabella und relativ flacher Kopfwölbung.

Die Seitenfurchen am Kopfe von *errans* sind ungleich stark. Die beiden hinteren (Nackenring und hintere Glabellarfurchen) haben tiefe Grubenzapfen und münden in die Dorsalfurche; die beiden vorderen Seitenfurchen der Glabella sind dagegen nur als tiefe Gruben vorhanden, die die Mitte der Dorsalfurchen nicht mehr erreichen. Hierin besteht, neben der Gestalt der Glabella, neben dem Fehlen von Augenleisten und neben der regellosen Tuberkulierung, noch ein prinzipieller Unterschied gegenüber *Cybelella* (*C. grewingkii*). Die Zapfengruben in der Dorsalfurche (Antennula-Träger) sind bei *errans* gut ausgeprägt.

Vorkommen: Glazialgeschiebe der Rakvere-Stufe (E), recht selten.

Cybele (Cybelella) grewingkii Fr. Schmidt.

Textabb. 36.

Diese *Cybele*-Art ist taxonomisch von Fr. Schmidt (42) genau beschrieben worden, so dass darauf näher zu verweilen nicht nötig ist. An Hand dieser Art möchten wir nur die Primitivität der Gattung *Cybele* erörtern. Die frühe-

1) Fr. Schmidt schreibt *kutorgae*, es handelt sich aber um Stephan Kutorga. (Art. 14 der Int. Nomenklaturreg.)

ren Erörterungen, sowie gleichzeitig den *Chasmops odini* und den *Ceraurus aculeatus* beachtend, brauchen wir nur noch wenig zur Erörterung der Textabb. 36 hinzuzufügen. Dem Schema Jaeckel's (85) entsprechend, sind hier höchstens sechs ursprünglich extremitätentragende Kopfsegmente zu erwarten, wobei vor der Saumfurche des Kopfes wenigstens noch ein siebentes Segment (aber ohne Extremitäten) hinzukommt. Nach Poulsen (83),

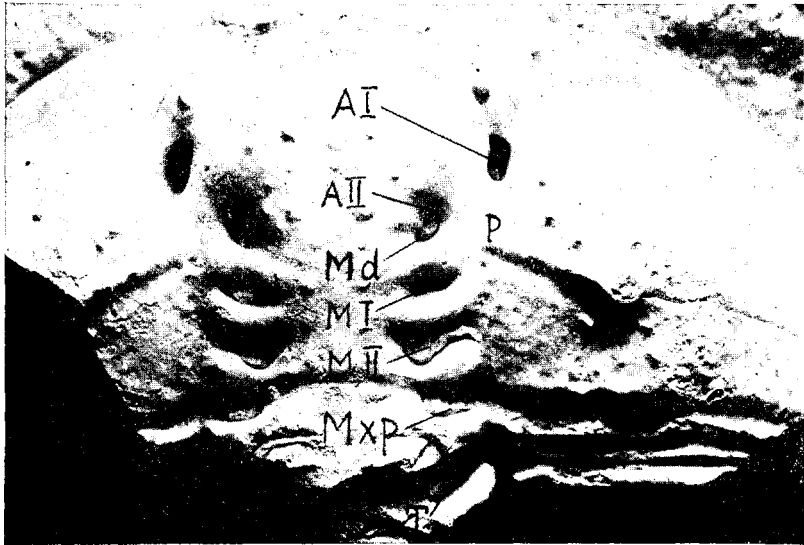


Abb. 36. *Cybele growingki* Fr. Schmidt, der Kopf des Holotypus [Fr. Schmidt (37), Taf. XIV, Fig. 1], $\times 2,5$ der nat. Grösse. T — vorderstes Thoraxsegment mit der Grube seines Extremitätenträgers; Mxp — erstes Kopfsegment (Nackensegment) mit den Gruben der Maxillipeden; MII — das zweite Kopfsegment (erstes Glabellarsegment) und die Träger der Maxillen II (hintere Seitenfurchen der Glabella); MI — das dritte Kopfsegment und die mittleren Seitenfurchen der Glabella als Träger der Max I; Md — viertes Kopfsegment und die vorderen Seitenfurchen der Glabella als Träger der Mandibula; AII weist zunächst auf eine überzählige, schwache Glabellarfurche hin, welche in die vordere Glabellargrube (Md) mündet. Dass dies hier keine zufällige Vertiefung, sondern eine echte Furche ist, geht aus *Cybele (Atractopyge) xiphères* (Taf. VII, Fig. 3) und der leider nicht zu identifizierenden, als *Zethus bellatulus* angeführten *Barrande* (15), Pl. 3, Fig. 1), unbekannten *Atractopyge*-Art hervor. Die All-Extremitäten werden wohl dabei gefehlt haben, die entsprechende Furche aber ist nur ein Rudiment, welches aus mechanischen Gründen (Festigkeit der Schale) sich nach hinten verlagerte. AI — Antennula-Träger, als tiefe Gruben (= Zapfen) auf den Enden der Saumfurche (nicht der Dorsalfurche) gelegen. P — Palpebralleiste, die den Frontallobus hinter AI erreicht und die Dorsalfurche vorne unterbricht.

S. 311, z. B. kommt dieses auch bei den Mesonaciden klar zum Vorschein¹⁾. Ferner hat die Palpebralleiste bei der *Cybele* den gleichen Verlauf, wie z. B. bei *Holmia kjerulfi* [Kjaer (84), Pl. VI, Fig. 10], indem sie, sich etwas erweiternd und die Dorsalfurche unterbrechend, sich mit dem Frontallobus vereinigt. Es kommt noch hinzu, dass bei *Cybele* die Makropleurie in Form von stachelartig ausgezogenen Schienen und in einer kräftigen Ausbildung entsprechender Pleuren zur unerlässlichen Regel wird. Als weiteres primitives Merkmal kann auch das Rostrale angesehen werden. Aus diesen Gründen halten wir *Cybele* für den primitivsten proparen Trilobiten unter den Cheiruridea und Phacopidea, und diese Primitivität ist auch sonst innerhalb derselben Superfamilie, wie z. B. bei *Ceraurus* (*C. aculeatus*), zu verfolgen. Bei den Cheiruriden kommt dabei noch das gliederarme Pygidium hinzu.

Gegenüber *Chasmops* und Phacopidea ist *Cybele* durch die äusserliche Vollzähligkeit der Seitenfurchen (also auch der Segmente) des Kopfes gekennzeichnet. Die Zahl der Extremitäten aber wird in beiden Fällen wohl dieselbe (5 Paar) sein, obwohl die Phacopiden, oberflächlich gesehn, eine geringere Extremitätenzahl vortäuschen. Ferner sind bei *Cybele* alle Kopffurchen von gleicher Bauart, — der Gestalt nach bestehen keine Unterschiede zwischen präoralen und postoralen Extremitätenträgern: sie sind alle „Zapfengruben“ und gleichen den Gruben (= Höckern) des Thorax und den mit Pleuren versehenen Segmenten des Pygidiums. Beim *Ceraurus* sind schon die präoralen Extremitätenträger nur als Leisten ausgebildet, was auch bei den älteren Phacopiden der Fall ist. Bei *Ceraurus* und bei den Phacopidea tritt diese Differenzierung der Glabellarfurchen (= der Extremitätenhöcker) unabhängig voneinander und annähernd gleichzeitig auf, kann also offenbar nicht zugunsten einer Verbindung der Cheiruriden und Phacopiden zu einer Superfamilie sprechen. Es besteht also bloss eine isochrone Homöomorphie.

1) Indem hier fünf Glabellarsegmente + Nackensegment durch Furchen begrenzt werden: „The family normally has 5 glabellar segments corresponding to 4 pairs of glabellar furrows“. Die fünfte Furche wird hier übersehn. Das siebente, präglabellare Segment wird wegen der Analogie mit anderen Crustacea auch hier als Augensegment angesehen.

Die Frage über die Primitivität der Trilobiten und ihrer einzelnen Merkmale ist sehr oft behandelt worden. Sie wird auch von E. Warburg (13) und im Zusammenhang mit ihr auch von R. Richter berührt. Wir sind nun gleichfalls der Meinung, dass nicht die einzelnen Merkmale, sondern das Gesamtbild des Trilobiten seinen (phylogenetischen) Primitivitätsgrad bestimmen müsse. In dieser Hinsicht wird wohl auch die Rumpfähnlichkeit des Kopfes von Bedeutung sein. Bei *Cybele* erscheint die Rumpfähnlichkeit des Kopfes ganz besonders betont, was auch bei einer anderen Gattung der Cheiruridea, bei *Areia bohemica*, der Fall ist. Aber mit *Cybele* und *Areia* verglichen und in Übereinstimmung mit R. Richter [(75), S. 138] erscheinen *Ceraurus* und die Phacopiden als weiter fortgeschritten, indem hier eine betonte Differenzierung der Extremitätenträger stattgefunden hat. Die beiden hinteren Kopfsegmente sind hier wegen des Zusammenwirkens mit dem Thorax [Richter (75)] mit entsprechenden Zapfengruben versehen, während die vorderen nur noch „Leistenfurchen“ haben: hier ist also schon ein Unterschied zwischen den postoralen und den präoralen Extremitäten vorhanden.

Schlussbetrachtungen.

Die von uns vertretene Anschauung, dass zu einem Kopfsegment nicht nur die Polster der Loben gehören, sondern auch die vor jedem Kopflobus gelegene Furche (resp. Seitenfurchen) [Størmer (77)], sowie die Tatsache, dass auch bei den proparen Trilobiten (*Cybele*, *Ceraurus*) die Augenleiste mit dem fünften Kopfsegment verbunden erscheint, verlockt uns hier, das Problem der Segmentation des Trilobitenkopfes zu streifen. Es soll aber keine neue Theorie geschaffen oder eine alte widerlegt werden, sondern nur zum Problem, dessen Lösung durch eine ganze Anzahl von Hypothesen erstrebt wird, altbekanntes Material zusammengestellt und vielleicht etwas neues hinzugeliefert werden. Dazu fühlen wir uns besonders deshalb bewogen, weil wir unsere Betrachtungen auf Panzer erwachsener Trilobiten gegründet haben, während eine Lösung nicht einmal durch die Ontogenie restlos gegeben werden kann. Der Schlüssel zur Lösung liegt im Eozoikum verborgen.

Bei der Bezifferung der Kopfsegmente der Trilobiten möchten wir R. Richter (78) folgen und den Nackenring als Seg-

ment Nr. 1 bezeichnen. Der Grund dafür wird auch von Richter genannt: das Augensegment ist bei allen Trilobiten das gleiche, hinter ihm liegt immer eine konstante Zahl von Segmenten¹⁾; der gewöhnlich unmittelbar zu beobachtenden Zahl von postokularen Metameren steht dagegen eine nicht genau feststellbare Zahl präokularer Metameren gegenüber.

Unsere Erfahrungen an *Cybele grewingkii*, gleichwie die Beobachtungen anderer Forscher lassen als Tatsache annehmen, dass die Palpebralloben und Palpebralleisten zum fünften Kopfsegment gehören.

Bernard (113) schreibt: „*Olenellus* shows that the eyes originally belonged to the glabella, and further, to the first segment“. Unter dem „first segment“ wird dabei der Frontallobus verstanden. Wie das bei *Chasmops* und bei *Cybele* zu sehen ist, besteht der Frontallobus, unserer Auffassung nach, aus zwei Segmenten, wobei die Palpebralloben zum hinteren Segment zu rechnen sind.

Walcott (107) bezeichnet das dritte Kopfsegment von vorne (das fünfte von hinten) als „palpebral or first glabellar segment“. Das sechste Segment ist das „ocular segment carrying the visual surface of the eye“. Das sechste Segment wird [Jaekel (85), Warburg (13), vgl. Richter (75)] von uns als das Antennula-Segment angesehen.

Swinnerton (112): „In all trilobites, young or old, which possess eye-lines or eye-lobes as well as a clearly segmented glabella, the line or lobe is related to the palpebral segment that is the fifth from the posterior margin.“ „How many segments lie in front of the palpebral it is quite impossible to say. An additional one is sometimes indicated on the glabella. This must be the ocular segment, whose pleural portion bears the visual area of the eye upon its hinder margin.“

Die beste Illustration zum Verhalten der Palpebralloben und Augen zur Glabella liefern die kambrischen Mesonaciden [Walcott (107)], da bei ihnen der Zusammenhang der Palpebralloben mit dem fünften Kopfsegment als eine festgestellte Tatsache vorliegt. Als Beispiele sollen *Olenellus gilberti* Meek [(107), Taf. 43, Fig. 6], *O. fremonti* Walcott (ibid. Taf. 41, Fig. 8), *Nevadia weeksi* (ibid.) und *Holmia kjerulfi* (Linn.) [Kjær (84)] angeführt werden.

1) Es werden sich wohl auch Ausnahmen einstellen. *Holmia kjerulfi* [Kjær (84)] und die Rekonstruktion von *H. mickwitzii* bei Schindewolf (123) zeigen einen doppelten Nackenring, so dass hier ein Thoraxsegment sich während einer letzten Häutung dem Kopfe angeschlossen hat. Die Ontogenese der Art [Kjær (84), S. 66] scheint für diese Erklärung genügend Grund zu bieten (vgl. Textabb. 38).

Um die Übersicht zu erleichtern und einen Vergleich mit den bei uns beschriebenen Proparia zu ermöglichen, werden hier Abbildungen einiger primitiver Trilobitenköpfe gegeben (Abb. 37—40).

Als besonders schwankend erscheint das siebente Segment, und es kann seiner Unbeständigkeit wegen leider in keine Regel gefasst werden: bei *Paradoxides* [Raw (110), Fig. 12—15, Šuf (108), Westergård (109)] verliert sich das Präglabellar-

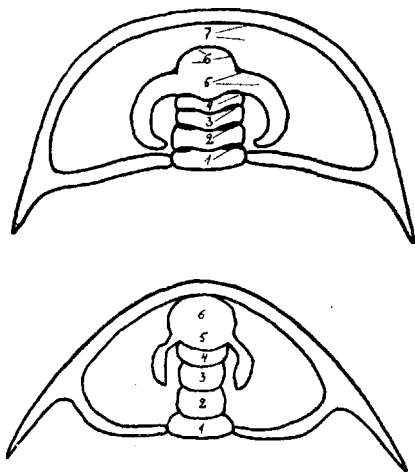


Abb. 37. Oben: *Nevadia weeksi* Walcott, nach Walcott (107), S. 257, Textfig. 15 gezeichnet. Sieben Kopfsegmente sind hier zweifellos vorhanden. 1 — Nackensegment, aus dem Nackenlobus + Furche bestehend: es ist das Mxp-Segment; 2—4 — die postokularen Glabellarsegmente, entsprechend den Maxillen- und Mandibularsegmenten; 5 — Palpebralsegment, das Segment der rückgebildeten Antennen; 6 — Antennulasegment, dessen axialer Teil aus der vorderen Hälfte des Frontallobus + der den Frontallobus begrenzenden Furche (Frontalfurche) besteht; 7 — Präglabellarsegment, aus dem Präglabellarfeld und der Saurfurche bestehend. Es scheinen die Zapfengruben der Appendiferi angedeutet zu sein.

Unten: *Olenellus fremonti* Walcott, nach Walcott gezeichnet. Als Unterschied von *Nevadia* erscheint die Unterdrückung des Präglabellarsegments, welches nur durch den Randsaum vertreten wird.

feld erst bei erwachsenen Trilobiten; bei *Elliptocephala asaphoides* (Emmons) [Walcott (107)] besteht das Präglabellarfeld durch alle Häutungen hindurch; bei *Olenus* [T. Strand (114), R. Kaufmann (111)] wird das Präglabellarfeld mit dem Alter breiter; bei den Phacopiden (*Dalmanites socialis*) dagegen bleibt das Präglabellarfeld des Panzers immer aus. Das Vorhan-

densein eines, auch dorsalausgebildeten, siebenten Segmentes am Kopfe der Trilobiten unterliegt aber keinem Zweifel. Es liegt vor der Saumfurche der Glabella.

Der auch sonst nicht zu bezweifelnde Zusammenhang der Palpebralloben und Leisten mit dem fünften Kopfsegment ist aus der *Holmia* Textabb. 38 ersichtlich. Der Palpebrallobus ist ein Teil der Glabella, die Palpebralfurche wird in diesem Falle

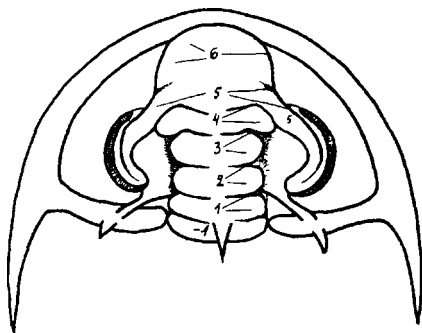


Abb. 38. Kopf einer *Holmia*, vorwiegend nach *Holmia kjerulfi* (Lin n.) [nach Kjær (84)] gezeichnet. 1—6 wie vorher, Textabb. 37; das überzählige Nackensegment ist mit —1 bezeichnet (Fussnote zu S. 127); entsprechend der Photographie der Glabella von *Holmia mickwitzi* (Schmidt) bei Janischewski [(119), Taf. V, Fig. 1] ist hier das fünfte Segment durch ein schwaches Furchenpaar vom Frontallobus (6) abgegrenzt. Obwohl ähnliches von Kjær (84) nicht angegeben wird, erscheinen diese Furchen auch bei norwegischen Exemplaren von *Holmia kjerulfi*, wie dies hier in Textabb. 40 sichtbar wird. Dieses Furchenpaar gehört naturgemäss zum fünften Segment (die Begründung hierzu ist bei *Pterygometopus*, *Chasmops odini* und *Ceraurus aculeatus* gegeben); die Palpebralfurche ist als Fortsetzung der Furchen des fünften Segments ausgebildet.

nur die Verlängerung der Seitenfurchen des fünften Segmentes sein, welche ursprünglich die Aufgabe hatten, als Träger der Antennen zu dienen. Der Zusammenhang der Palpebralloben mit der Glabella wird auch von Warburg [(13), S. 33] anerkannt. Diese Loben sind schon im „larval ridge“ von *Elliptocephala* vorhanden; der Zusammenhang der Larvalleiste mit der Glabella wird auch von Kaufmann (111) bei *Olenus* festgestellt, was allerdings bei *Olenus gibbosus* in der Darstellung von Strand (114) nicht genau verfolgt werden kann.

Bei manchen kambrischen Trilobiten, besonders bei *Pae-deumias*, zeigen die Loben des vierten Kopfsegments ebenfalls

eine Neigung sich nach Art der Palpebralloben auszubreiten. Dies sehen wir bei der schmalen Abart des *P. transitans* Walcott (107), Taf. 34, Fig. 1, und bei der breiten — in unserer Textabb. 39. Ähnliches finden wir schon als Regel bei *Holmia kjerulfi* [Kjær (84), S. 60] und, in einem geringeren Grade, bei

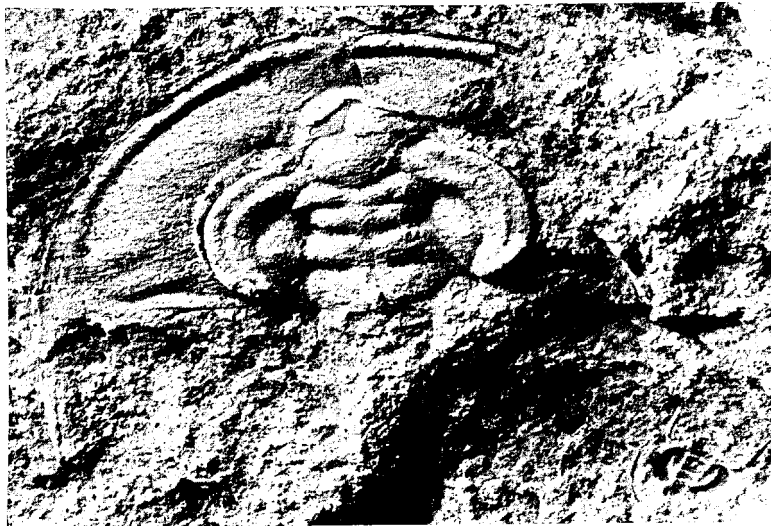


Abb. 39. *Paedeumias transitans* Walcott, Unterkambrium von Pennsylvania. Orig. im Geol. Museum d. Univ. Tartu. $\times 6$ der nat. Grösse. Das hinter den Augen liegende Lobenpaar der Glabella ist breiter als die anderen, es hat sich gleichsinnig mit den Palpebralloben ausgedehnt; auch der Zusammenhang der letzteren mit dem hinteren Teil des Frontallobus liegt ausser Zweifel. Die ausserhalb der Palpebralfurche liegenden Teile des Palpebrallobus sind nicht mit der Glabella verbunden; das sind die eigentlichen Augendeckel. Diese brauchen nicht zum sechsten Segment zu gehören, da eine Glabellarfurche (also auch die Palpebralfurche) keine Segmentgrenze darstellt; die Furchen bergen ja sonst die Extremitätenträger, und am Thorax vor der Furche liegt ja noch die Gelenkschuppe.

Holmien, welche Schindewolf (123) zur Rekonstruktion der *Holmia mickwitzii* vorlagen. Das ist eine Erscheinung, die als Kontrast zur „Rumpfähnlichkeit“ der hinteren Kopfsegmente (vgl. unter *Cybele grewingkii*) als „Augenähnlichkeit“ bezeichnet werden kann. Diese „Augenähnlichkeit“ des „vierten“ Segments wird bei *Holmia* vielleicht durch den doppelten Nackenring kompensiert, so dass hier die Zahl der „rumpfähnlichen“ Segmente gleich vier bleibt.

Raw (110) betrachtet dagegen die Augenleiste als einen Pleurenteil: „The ocular ridge is interpreted as a specialized pleural ridge“. Diese Auffassung ist schon bei Lindström (115) zu finden.

Henriksen (12) weicht insofern von Swinnerton ab, als er unser siebentes, prälabellares Segment für das Augensegment (offenbar das Segment der Sehfläche der Augen) ansieht. Somit kommen nach dieser Auffassung im Auge das siebente und das fünfte Segment in Kontakt, während das sechste ausgeschaltet wird. Vielleicht liegt der Hauptgrund zu einer solchen Auffassung, neben der Analogie mit einem typischen Arthropodenkopf, auch darin, dass die Kopffurchen als Segmentgrenzen und nicht als extremitätentragende Teile der entsprechenden Segmente angesehen werden.

Es scheint uns nun die Frage nach der Sehfläche des Augensegments nicht allzu schwerwiegend zu sein. Dem Gedankengange Bernard's (113) folgend, der sich seinerseits auf Burmeister (116) und zoologische Erfahrungen stützt, kann angenommen werden, dass die Sehfläche des Auges und seine Nerven sogar verschiedenen Segmenten angehören könnten. Das wichtigste am Auge und das primäre ist aber immer der Nerv, der lichtempfindliche Punkt. Die Sehfläche, erst nur als Schalenverdünnung (Ostrakoden, *Leperditia*!), später als das „zusammengesetzte Auge“ auftretend, ist eine sekundäre Erwerbung. Sie konnte auf jedem Körperteil, ob Pleuron oder Axe, Oberfläche oder Rand eines Segments, sich ausbilden: es musste die betreffende Stelle der Lage nach nur dem lichtempfindlichen Punkte entsprechen. Demnach scheint uns recht schwer zu entscheiden, zu welchem Kopfsegment die Sehfläche gehört. Sie wird doch wohl sicher bei allen Trilobiten homolog sein. Am einfachsten ist es anzunehmen, dass die freien Wangen mit der Sehfläche das Pleuron des Palpebralsegmentes enthalten.

Die Sehfläche hat sich sekundär an die Palpebralleiste und den Palpebrallobus angeschlossen, welche beide letztere den Sehnerv enthalten, also als das Wesentliche am Auge erscheinen¹⁾.

1) Dem Palpebrallobus und der Palpebralleiste sind auch andere Deutungen gegeben worden. Lindström, sich besonders auf *Olenus* stützend, sieht in ihnen den Ausgangspunkt für das Zirkulationssystem; fast gleichzeitig mit Lindström, und ebenfalls auf dessen Vergleiche mit *Limulus* gestützt, spricht Jaekel (85) von Leberschläuchen, ohne aber den Zusammenhang mit der Palpebralleiste hervorzuheben. Ausserdem wirkte dieses Leistensystem als Schalenverfestigung [R. Richter (78)]. Diese Erklärungen widersprechen aber nicht der hier ausgesprochenen Auffassung.

Wie steht es nun mit den Extremitäten des fünften Kopf-segments? Wie oben bei *Pterygometopus*, *Chasmops odini*, *Ceraurus aculeatus*, *Cybele grewingki* ausgeführt wurde und wie es auch der allgemeinen Auffassung entspricht [vgl. R. Richter (75)], ist das Extremitätenpaar des fünften Glabellarsegments (die Antennen) bei Trilobiten nicht vorhanden. Es wird als rückgebildet angesehen. Bei *Holmia* (Textabb. 38) glauben wir dabei zu beobachten, dass die als Extremitätenträger gedachten Furchen des fünften Segments sich als Palpebralfurchen über die Augendeckel erstreckten.

Nun entsteht die Frage, welcher Zusammenhang zwischen dem Fehlen der Antennen und dem Vorhandensein der Seitenaugen am Trilobitenkopf verborgen liegt? In welcher Weise wurden die Taster durch ein anderes Sinnesorgan ersetzt? Falls R. Richter (75), S. 150 meint, dass die paarigen Augen schon bei den annellidischen Vorfahren der Trilobiten vorhanden sein konnten, so waren bei ihnen vielleicht auch schon die Antennen entsprechend rückgebildet. Nun sind die Palpebralloben-Leisten, die Träger der Sehnerven, ein Teil der Glabella, das ist des ausgedehnten fünften Segmentlobus mit der zugehörigen Furche. Da fragtes sich, ob nicht die Augen auf dem Nerv der rückgebildeten Antennen aufgebaut sein konnten?

Dass die Augen nicht ventral, sondern dorsal liegen, hängt wohl damit zusammen, dass die Extremitäten am Dorsalpanzer befestigt waren. Der entsprechende Nerv lag also ebenfalls in nächster Nähe des Extremitätenträgers. Schliesslich wäre noch die Frage zu beantworten, ob beim Trilobiten das Fenster der Sehfläche sich für Oberlicht oder Unterlicht zu öffnen hatte.

Damit werden die Fragen über die Wanderung der Trilobitenaugen, über primitive ventrale Augen u. dgl. berührt, wie sie kürzlich, anlässlich der Untersuchungen von Lalicke (117), von Raymond besprochen wurden. Daran könnten hier verschiedene Gedanken angeschlossen werden, z. B. über die Homologie der dorsalen Seitenaugen mit den problematischen ventralen Augen blinder Trilobiten. Nur eins möchten wir aus den Beobachtungen von Lalicke folgern: dass die Augen auch bei *Blainia gregaria*, sobald sie am Protaspis zum Vorschein kommen, offenbar mit dem fünften Segment verbunden sind.

Das fünfte Kopfsegment mit den Antennen erscheint beim Trilobiten als eine dauernd labile Zone. Nicht nur die Rückbildung der Antennen sowie das öftere Verschmelzen des fünften

Glabellarlobus mit dem Frontallobus, sondern auch die Labilität der Seitenaugen selbst gibt Zeugnis davon. Hier liegt vielleicht auch ein Grund zur Erblindung der Trilobiten, welche sich ganz unabhängig in verschiedenen und zahlreichen Familien einstellt. In dieser Hinsicht würde das Schicksal des Trilobitenauges nur eine Zwischenstufe der Rückbildung der Taster



Abb. 40. *Holmia kjerulfi* (Linnasson), ein Kopf vom Mjøsen, Norwegen, ca. $\times 5$ der nat. Grösse. Er wird hier abgebildet, um den Zusammenhang der Palpebralleisten- und Loben mit der Glabella zu zeigen. Gleichzeitig ist hier die in Textabb. 38 mit 5 bezeichnete Seitenfurchen der Glabella angedeutet, welche sich auf die Augendeckel als Palpebralfurche fortsetzt.

und deren Nervensystems sein. Da eine Rückbildung der Taster ohne Augenbildung, als Zwischenstufe, denkbar ist, so sind in diesem Falle auch „primordiale“ ursprünglich blinde Trilobiten theoretisch möglich.

Bei dieser Fragestellung muss nun auch angenommen werden, dass die Augen der Trilobiten nicht homolog mit den Augen der zum Vergleich herangezogenen Arthropoden sind. Die Annahme einer solchen Homologie liegt in dem Schema vor, wo das siebente, präglabellare Segment [Jackel (85), Henriksen (12)] als Augensegment bezeichnet wird. Aber auch

dann ist diese Homologie nur scheinbar, da das siebente Segment nur das Segment der Sehfläche, nicht des gesamten Auges sein kann. Es ist vielleicht dabei kein Zufall, dass auch das siebente Segment, das präglabellare, als recht unbeständig und dem labilen fünften daher nicht unähnlich erscheint, wie das oben an Beispielen ausgeführt worden ist.

Beercher [(121), S. 309] äussert sich z. B. über den Zusammenhang der Palpebralleiste mit dem Sehnerv so: „an eye-line occurs in many early trilobite genera.“ „At least four-fifths of the Cambrian forms preserve this feature.“ „It is evidently a larval character in the trilobites, as shown from its geological history and the ontogeny of Trinucleus. From the direction of the optic nerve in *Limulus*, and its relations to the surface features of the cephalothorax, the eye-line probably represents the course of that nerve, and is of much less morphological importance than the different types and arrangements of visual organs.“

Hier soll nur beachtet werden, dass die taxonomisch wichtigen verschiedenen Muster und verschiedenen Anordnungen der Sehorgane sich erst sekundär, infolge des Vorhandenseins eines lichtempfindlichen Nerven, ausbildeten.

Derivationes nominaum.

Arges, *Euarges*, *Ceratarges* etc., griechisch ἀργής (glänzend weiss), Genitiv ἀργήτος; latinisiert arges, argetis. Daher *Eu ar get in a e*¹⁾ und nicht „*Eu arg in a e*“.

atavus (*Panarchaeogonus*) altertümlich, wegen der Augenleiste.

atlantiades (*Sphaerocoryphe*) Nachkomme des Atlas. So wegen des kugelförmigen Frontallobus genannt.

bucculatus (*Proetus*) kleinbackig, wegen der Zweiteiligkeit des Präglabellarfeldes.

Dimeropyge (griechisch) mit zweiteiligem Steiss, wegen der longitudinalen Furche des Pygidiums.

errans (*Cybele*) die wandernde, weil in erratischen Blöcken gefunden.

fossulatus (*Platylichas*) fein gefurcht.

illaenoides (*Theamataspis*) *Illaeus*-artig.

Krattaspis, ἀσπίς (griechisch) Schild; *kratt* — ein schätzbringender Geist im Volksglauben der Esten, ein selbstangefertigter Kobold.

Lichas, griechisch Λίχας, ein Männernamen, latinisiert Lichas, Genit. Lichae; daher Lichidae¹⁾, Lichinae, Lichacea, nicht aber Lichadidae, Lichadinae, Lichadacea.

mastocephala (*Trochurus*) (griechisch) Euter- resp. Brustkopf, wegen der Gestalt der vorderen Seitenloben des Kranidiums.

memorans (*Choneilobarges*) erinnernd (an *Hemiarges*).

minuta (*Dimeropyge*) klein.

monticulosus (*Conolichas*) kleinbucklig, wegen der hochragenden Loben.

musei (*Chasmops*) des Museums, ein Geschenk des „Eesti Rahva Muuseum“.

pakrianus (*Lichas*), auf der Insel Pakrisaar gefunden.

Panarchaeogonus (griechisch) ganz alter Abstammung, wegen der an kambrische Trilobiten erinnernden Gestalt.

psammius (*Remopleurides*) (griechisch) sandig, mit Sand bestreut, der Skulptur entsprechend.

Reraspis, ἀσπίς — Schild (griechisch); *Rer* — die ersten Buchstaben des Namens der Frankfurter Paläontologen Rudolf und Emma Richter.

sexermis (*Reraspis*) sechs Waffen tragend (das Pygidium hat sechs Stacheln).

squamulosus (*Lichas*) kleinschuppig, der Skulptur entsprechend.

tallinnensis (*Chasmops*), weil auf dem Territorium der Hauptstadt Estlands Tallinn gefunden.

Theamataspis (griechisch), ἀσπίς — Schild, θέαμα — Sehenswürdigkeit.

viridatus (*Krattaspis*) grün gefärbt, im grünen Glaukonitkalksandstein gefunden.

viruana (*Acidaspis*) im Lande Viru, resp. Virumaa gefunden (NE Estlands).

vultuosus (*Platylichas*) grimassenhaft.

xipheros (*Cybele*) (griechisch) die schwertragende, wegen der langen Stacheln an einem Rumpfsegment. Auch ein Beiname der Κυβέλη.

1) Schreibweise Fr. Schmidt's (37) und Gürich's (8). Vgl. auch (75).

Inhaltsverzeichnis.

Verzeichnis der Abbildungen im Text	3
Zusammenfassung	5
Literaturverzeichnis	12
Fam. <i>Remopleurididae</i>	19
Fam. <i>Calymenidae</i>	22
Fam. <i>Proetidae</i>	25
Fam. <i>Otarionidae</i>	27
Fam. <i>Olenidae</i>	34
Fam. <i>Illaenidae</i>	39
Fam. <i>Scutellidae</i>	41
Fam. <i>Asaphidae</i>	42
Fam. <i>Odontopleuridae</i>	43
Fam. <i>Lichidae</i>	47
Fam. <i>Phacopidae</i>	73
Fam. <i>Cheiruridae</i>	88
Fam. <i>Pliomeridae</i>	115
Fam. <i>Enerinuridae</i>	118
Schlussbetrachtungen	126
Derivationes nominum	135
Inhaltsverzeichnis	136
Tafeln	137

Tafeln und Textabb. 41—42.

Wo der Finder nicht besonders angegeben ist, handelt es sich um „Koll. des Verfassers“. Alle abgebildeten Stücke, ausser Taf. IX, Fig. 4, werden im Geologischen Museum der Universität Tartu aufbewahrt.

Sämtliche Tafeln sind vom Verfasser hergestellt worden nach einer Salmiakweissung (wo nicht anders angegeben) der Objekte.

Tafel I.

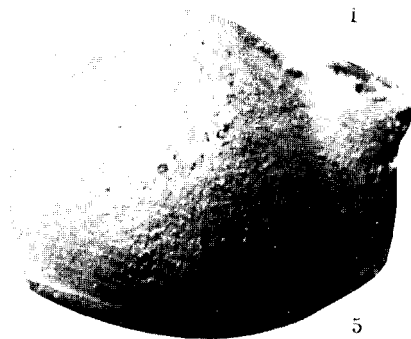
- Fig. 1—2. *Proetus (Prionopeltis) zalesskyi* A. Ö. Fig. 1 — Holotyp, Vergr. $\times 20$; Fig. 2 — Pygidium, Vergr. 18,5. Beide aus Kohtla-Järve, Kukruse-Stufe (C_2). Vgl. Taf. III, Fig. 3. S. 25
- Fig. 3. *Panarchaeogonus parvus* n. gen. n. sp., Holotyp, Vergr. $\times 20$. Kohtla-Järve, C_2 . Vgl. Textabb. 5. S. 34
- Fig. 4. *Otarion planifrons* (Eichwald), ein Pygidium, $\times 20$ der nat. Grösse. Kohtla-Järve, C_2 . Dieselbe Art: Taf. II, Fig. 1—2; Taf. XXIV, Fig. 6; Textabbildung 5. S. 27
- Fig. 5—6. *Theamataspis illaenoides* n. gen. n. sp., zwei Kranidien aus der Kukruse-Stufe, C_2 . Fig. 5 — Vorderansicht eines Kranidiums aus Kohtla-Järve; Fig. 6 — Dorsalansicht des Holotypus, Salla. Beide $\times 20$ der nat. Grösse S. 40



1



2



5



3



6



4



1



2



3



4



5



6

Tafel II.

Alles ca. $\times 13,5$ der nat. Grösse.

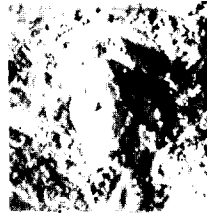
- Fig. 1—2. *Otarion planifrons* (Eichwald), ein Kopf mit drei Segmenten des Thorax. Der Wangenstachel der freien Wange ist abgebrochen.
 Uaja S. 27
- Fig. 3—6. *Törnquistia ? minuta* (Nieszkowski). Fig. 3, 4 und 6 — drei Ansichten eines Kranidiums, Kohtla-Järve (vgl. Taf. III, Fig. 1—2); Fig. 5 — ein Kranidium aus Salla, die Knoten am Innenrande der festen Wange und die Seitenfurchen der Glabella als Farbflecke zeigend. S. 29

Tafel III.

- Fig. 1—2. *Törnquistia* ? *minuta* (Nieszkowski), ein Kranidium und eine freie Wange, $\times 17$ der nat. Grösse. Die freie Wange ist so aufgestellt, dass sie zum Kranidium Taf. II, Fig. 4 passt. Kukruse-Stufe (C_2) am Flusse Uuemõisajõgi bei Salla. S. 29
- Fig. 3. *Proetus* (*Prionopeltis* ?) *zalesskyi* A. Ö., ein Kranidium aus der Kukruse-Stufe (C_2) von Kukruse, Koll. J. H. Bonnema. $\times 20$ der nat. Grösse. Vgl. Taf. I, Fig. 1—2. S. 25
- Fig. 4—6. *Proetus bucculatus* n. sp., aus der Kukruse-Stufe (C_2) zwischen Salla und Varinurme, $\times 20$ der nat. Grösse. Fig. 4 — das Fragment eines Kranidiums; Fig. 5—6 — ein fast vollständiges Kranidium. Vgl. Textabb. 4. S. 26
- Fig. 7. *Otarion* sp. a, Kukruse-Stufe, C_2 aus Kohila-Järve. $\times 20$ der nat. Grösse. S. 29



1



4



5



2



6



3



7



1



5



2



6



3



7



4



8

Tafel IV.

- Fig. 1—2. Ein Pygidium, das möglicherweise zu *Törnquistia ? minuta* bezogen werden kann. Kukruse-Stufe (C_2) zwischen Salla und Varinurme. $\times 16,5$ der nat. Grösse. S. 31
- Fig. 3—4. *Brachymetopus ?* sp., aus der Kukruse-Stufe von Kohtla-Järve (C_2). Ein fast vollständiges Pygidium. Fig. 4 — $\times 20$ der nat. Grösse, Fig. 3 — $\times 40$ S. 33
- Fig. 5. *Dimeropyge minuta*, ein grosses Pygidium aus der Kukruse-Stufe (C_2), $\times 20$ der nat. Grösse. Dieselbe Art Taf. XII, Fig. 1—2 und Taf. XIX, Fig. 1. S. 32
- Fig. 6. Ein anderes Pygidium (vgl. Fig. 1—2), das zu *Törnquistia ? minuta* gerechnet werden kann. Kukruse-Stufe (C_2) von Kukruse, Koll. J. H. Bonnem a. $\times 20$ der nat. Grösse. S. 32
- Fig. 7. *Basilicus lutsi* A. Ö., der Holotyp, ein Kranidium aus Kohtla-Järve. $\times 18$ der nat. Grösse. S. 42
- Fig. 8. *Theamataspis illaenoides ?*, ein Pygidium aus der Kukruse-Stufe von Salla. $\times 18$ der nat. Grösse. S. 40

Tafel V.

- Fig. 1. *Ceratocephala (Acidaspis) viruana* n. sp., Holotyp, $\times 3,8$ der nat. Grösse. Oberordovizium, Rakvere-Stufe (E), Kalkofen Rägavere bei der Stadt Rakvere. S. 43
- Fig. 2. *Scutellum estonicum* (Fr. Schmidt), ein Kranidium aus der undersilurischen Adavere-Stufe (*Pentamerus estonus*). Näherer Fundort unbekannt. Alte Sammlung des Geolog. Mus. Tartu. . . . S. 41



1



2



4

3



1



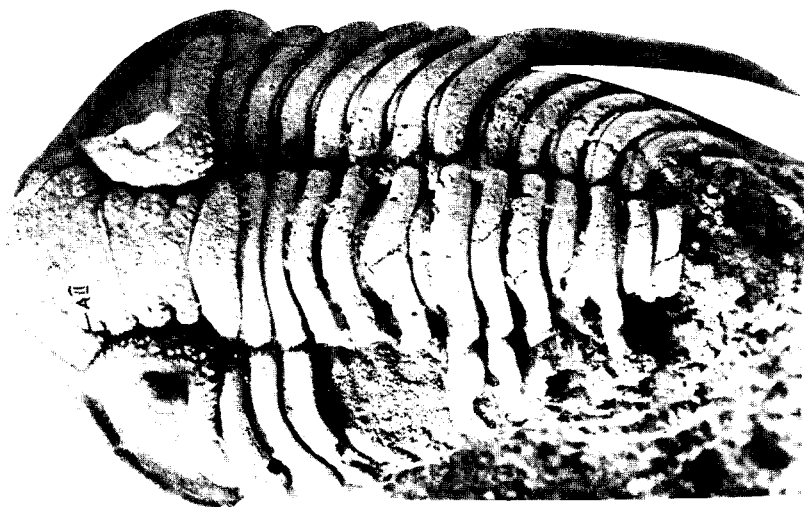
2

Tafel VI.

- Fig. 1. *Lichas* (*Lichas*) *squamulosus* n. sp., Holotyp, ein Kranidium aus der Kukruse-Stufe (C₂) von Salla, $\times 5,7$ der nat. Grösse. Daneben die Seitenansicht. Dieselbe Art Taf. XXIV, Fig. 7—8. S. 50
- Fig. 2. *Lichas* (*Metopolichas*) *wimani* A. Ö., Holotyp, Kukruse-Stufe (C₂), Kohtla-Järve. $\times 5,3$ der nat. Grösse. S. 49
- Fig. 3. *Amphilichas* aff. *hexadactylus*, ein Pygidium in Kukersit (C₂), Kohtla-Järve. $\times 17$ der nat. Grösse. S. 55
- Fig. 4. *Amphilichas* *hexadactylus* (Nieszkowski), Holotyp, $\times 5,8$ der nat. Grösse. Jöhvi-Stufe (D₁) oder unterer Chasmopskalk der Ostsee, der Kukruse-Stufe entsprechend. Geschiebe von der Insel Hiiumaa. S. 54

Tafel VII.

- Fig. 1. *Lichas (Metopolichas) pakrianus* n. sp., Holotyp, $\times 3$ der nat. Grösse. Rogö-Kalksandstein (B III β) der Insel Klein-Rogö, resp. Väike Pakrisaar. S. 48
- Fig. 2. *Lichas (Metopolichas) hübnéri* Eichwald, ein Kranidium aus dem Tallinna-Kalkstein (C_{1b}) bei der Stadt Paldiski, Koll. Th. Heinrichson. $\times 2,7$ der nat. Grösse. S. 47
- Fig. 3. *Cybele (Atractopyge) xipheres* A. Ö., Holotyp, $\times 3,7$ der nat. Grösse. Kukruse-Stufe (C₂), Kohla-Järve. Dasselbe Taf. XXI, Fig. 3—4. S. 121





1



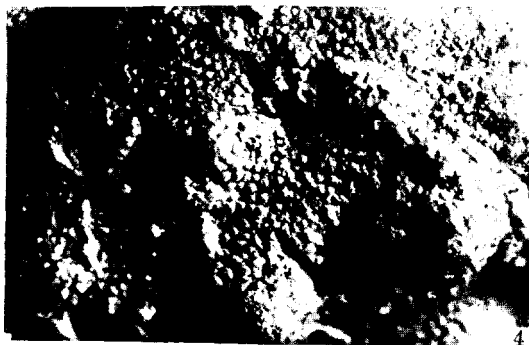
2



3



5



4



6

Tafel VIII.

- Fig. 1—4. *Hoploichas (Conolichas) monticulosus* n. sp., Holotyp, ein Krani-
dium aus dem Jõhvi-Kalkstein (D₁) von Aru, Ost-Estland. $\times 2,6$
der nat. Grösse. Fig. 4 ist $\times 14$ vergrössert S. 52
- Fig. 5. *Chasmops wenzukowi* Fr. Schmidt, ein ganzes, zusammengeroll-
tes Exemplar aus Aluvere, D₁. Dasselbe Taf. XXI, Fig. 1—2; vgl.
Taf. XX. S. 87
- Fig. 6. *Krattaspis viridatus*, das Hypostoma, ca. $\times 7$ der nat. Grösse.
Dasselbe Taf. XIII, Fig. 1—2. S. 102

Tafel IX.

- Fig. 1. *Chasmops eichwaldi* Fr. Schmidt, ein Original Fr. Schmidt's, $\times 2,7$ der nat. Grösse. Lyckholm-Kalkstein (F_1) von Kõrgesaare, Insel Hiiumaa S. 85
- Fig. 2—3. *Chasmops musei* n. sp., Holotyp, Lyckholm-Kalkstein (F_1) Estlands, nähere Lokalität unbekannt. Fig. 3 — nat. Grösse, Fig. 2 — $\times 3,5$. Dasselbe Taf. X, Fig. 4—5. Aus den Sammlungen des „Eesti Rahva Muuseum“ in Tartu S. 86
- Fig. 4. *Scutellum estonicum* Fr. Schmidt, Abdruck eines fast ganzen Panzers, Museum Tallinn, Koll. Fr. Schmidt S. 41
- Fig. 5—6. *Chasmops odini* (Eichwald), ein fast ganzer Panzer aus der Kukruse-Stufe (C_2) der Insel Osmussaar, zum Vergleich mit *Chasmops tallinnensis* abgebildet. $\times 1,4$ der nat. Grösse. Ältere Sammlung des Geologischen Museums der Universität Tartu . . S. 77



1



4



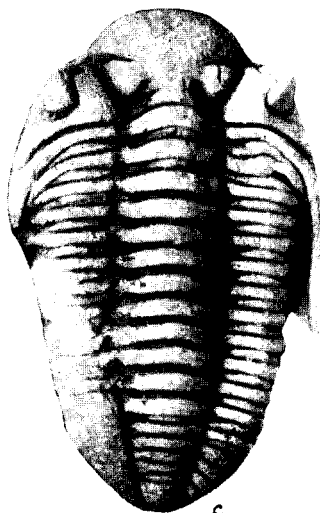
2



3



5



6



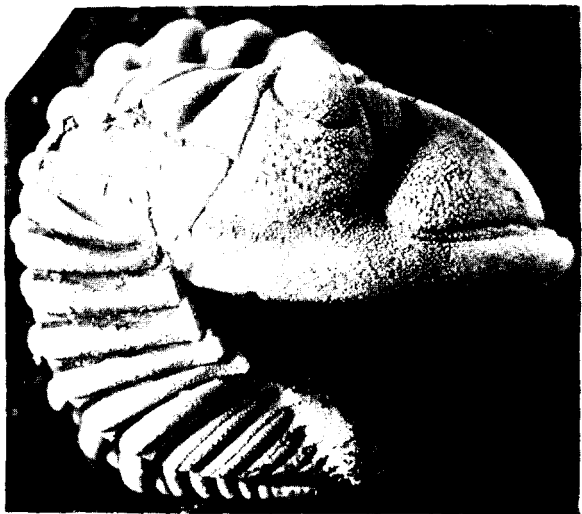
1



4



2



5



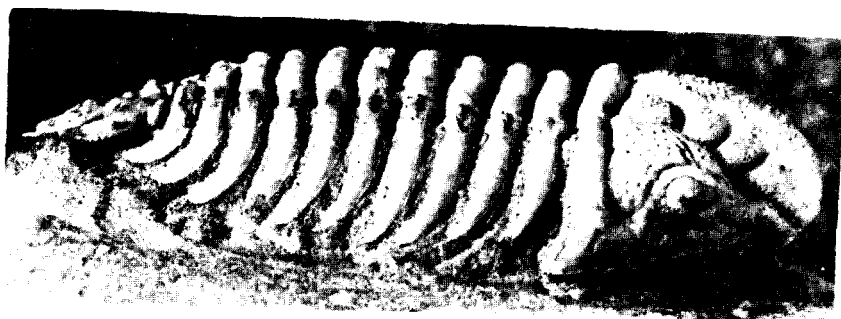
3

Tafel X.

- Fig. 1—3. *Chasmops tallinnensis* n. sp., Holotyp, $\times 1,4$ der nat. Grösse. Kukruse-Stufe (C_2), Ülemiste-Kanal bei Tallinn. Fig. 1 — Frontalansicht, Fig. 2 — Rückenansicht, Fig. 3 — das Pygidium und die hinteren Thoraxsegmente S. 86
- Fig. 4—5. *Chasmops musei* n. sp., Pygidium und Duplikatur des Kopfes sowie Seitenansicht, $\times 3,5$ der nat. Grösse. Dasselbe Taf. IX, Fig. 2—3. S. 84

Tafel XI.

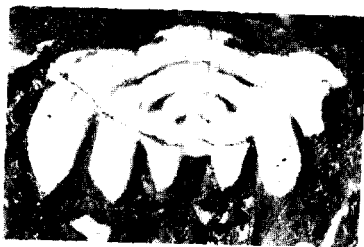
Reraspis plautini (Fr. Schmidt) n. gen. Fig. 1—3 — ein fast ganzer Panzer, $\times 4,2$ der nat. Grösse; Fig. 4 — ein isoliertes Hypostoma, $\times 5$; Fig. 6 — ein isoliertes Pygidium, $\times 4,2$. Alles aus der Kukruse-Stufe, Kohtla-Järve. Fig. 1—3 — Geschenk des Herrn Dir. H. Luts. Vgl. Taf. XIX, Fig. 5. S. 105



1



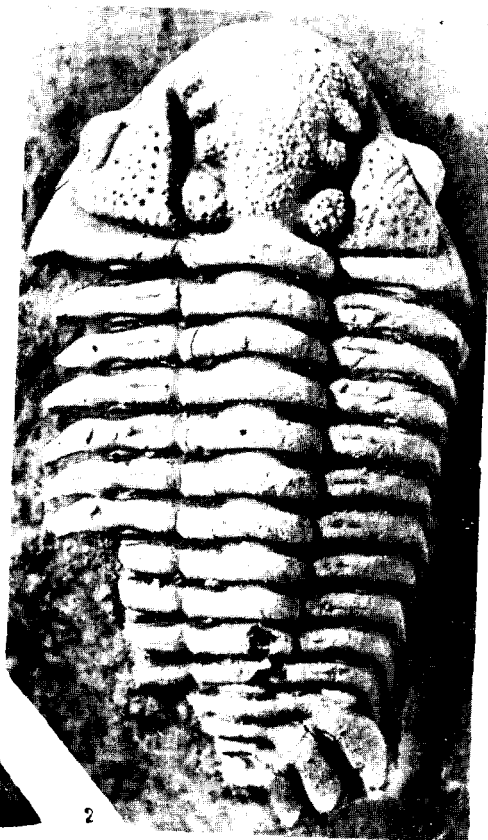
4



5



3



2



Tafel XII.

- Fig. 1—2. *Dinucropyge minuta* n. gen. n. sp., Holotyp, $\times 20$ der nat. Grösse. Keine Salmiakweissung. Kukruse-Stufe (C_2) von Salla. Vgl. Taf. IV, Fig. 5 und Taf. XIX, Fig. 1. S. 32
- Fig. 3. *Reraspis rosenhali* (Fr. Schmidt), ein Kranidium aus der Kella-Stufe (D_2) der Stadt Rakvere. $\times 4,2$ der nat. Grösse. p — Palpebralleiste, der Naht entlang verlaufend. S. 111
- Fig. 4. *Reraspis sexermis* n. sp., Holotyp, $\times 3,7$ der nat. Grösse. Oberordovizische Rakvere-Stufe (E), untere Schichten. Voore, südlich von Tallinn S. 112

Tafel XIII.

- Fig. 1—2. *Krattaspis viridatus* n. gen. n. sp., Holotyp. Fig. 1 — $\times 3,1$ der nat. Grösse, links oben das Hypostoma; Fig. 2 — Holotyp, $\times 4,5$. Mäeküla-Schichten (B I β), Mäeküla bei Tallinn. Vgl. Taf. VIII.
- Fig. 6. S. 102
- Fig. 3—4. *Ceraurus aculeatus* Eichwald, zwei jugendliche Kranidien aus der Kukruse-Stufe, Kohtla-Järve, $\times 4,7$ der nat. Grösse. . . S. 95



2



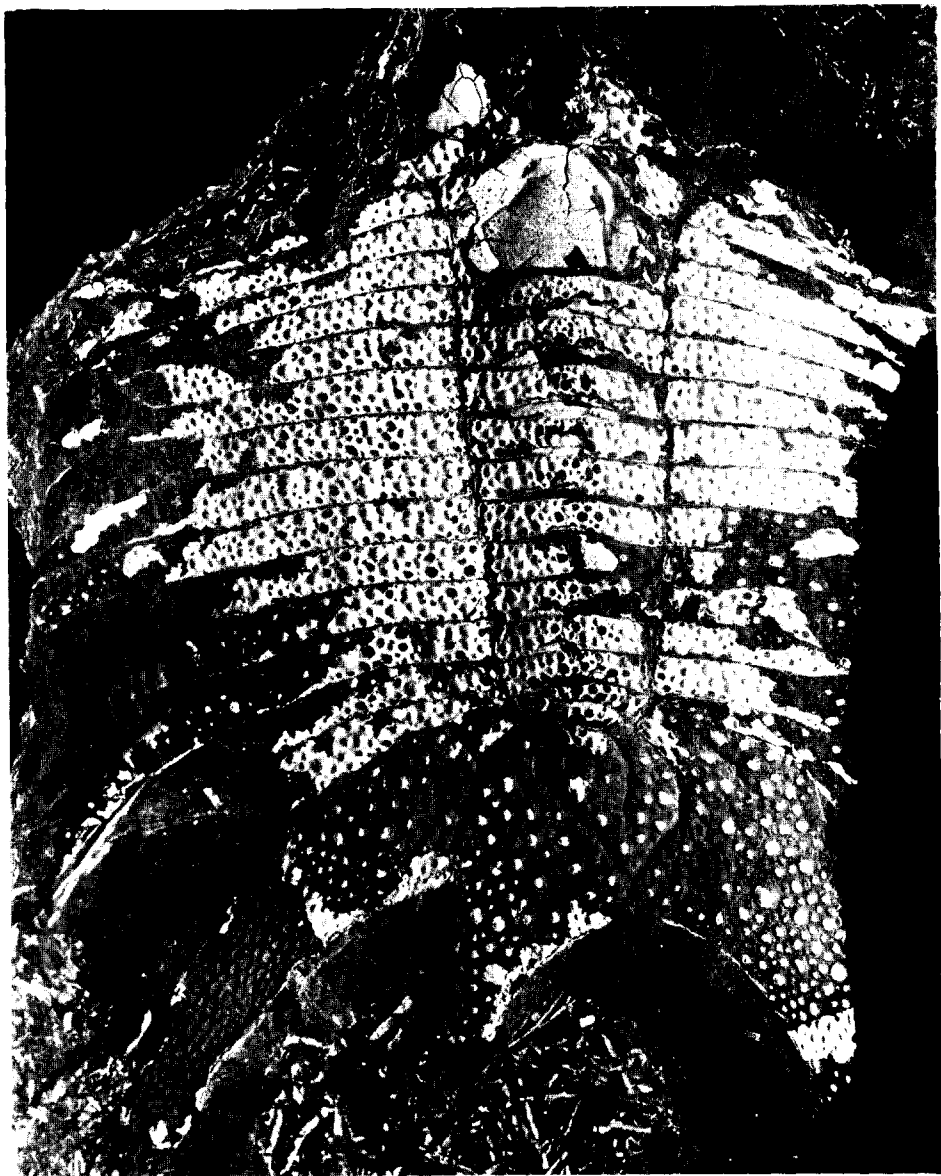
4



1



3



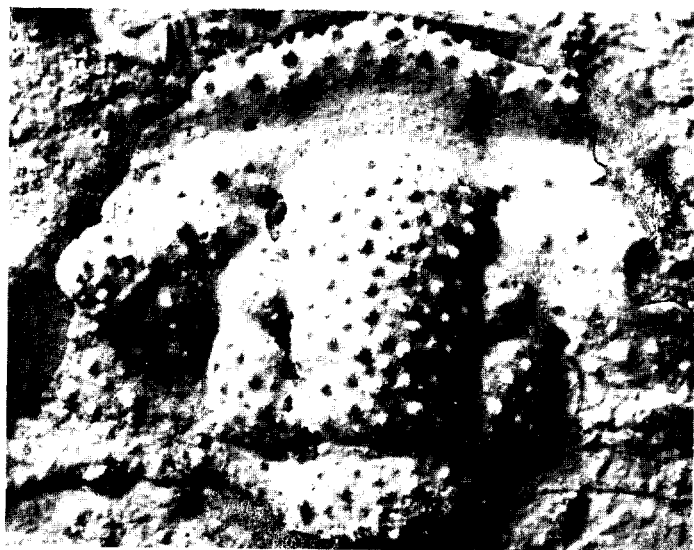
Tafel XIV.

Nieszkowskia capitalis A. O., ein zerdrückter, fast ganzer Panzer aus der Kukruse-Stufe, C₂, von Kohtla-Järve, etwas verkleinert. Das Pygidium ist unsymmetrisch. Vgl. Textabb. 31. S. 112

Tafel XV.

- Fig. 1 und 3. *Hemisphaerocoryphe pseudohemicranium* (Nieszkowski),
ein Kranidium mit wohlerhaltener Schale aus der Jõhvi-Stufe (D_1)
von Harju-Madise, Westestland. $\times 3$ der nat. Grösse S. 113
- Fig. 2. *Sphaerocoryphe atlantiades* n. sp., Holotyp, $\times 5$ der nat. Grösse.
Rakvere-Stufe (E) von Voore, südlich von Tallinn S. 114
- Fig. 4. *Pharostoma nieszkowskii* F r. S c h m i d t, ein Kranidium, $\times 4,8$
der nat. Grösse. Dasselbe Taf. XVI, Fig. 1. S. 22





Tafel XVI.

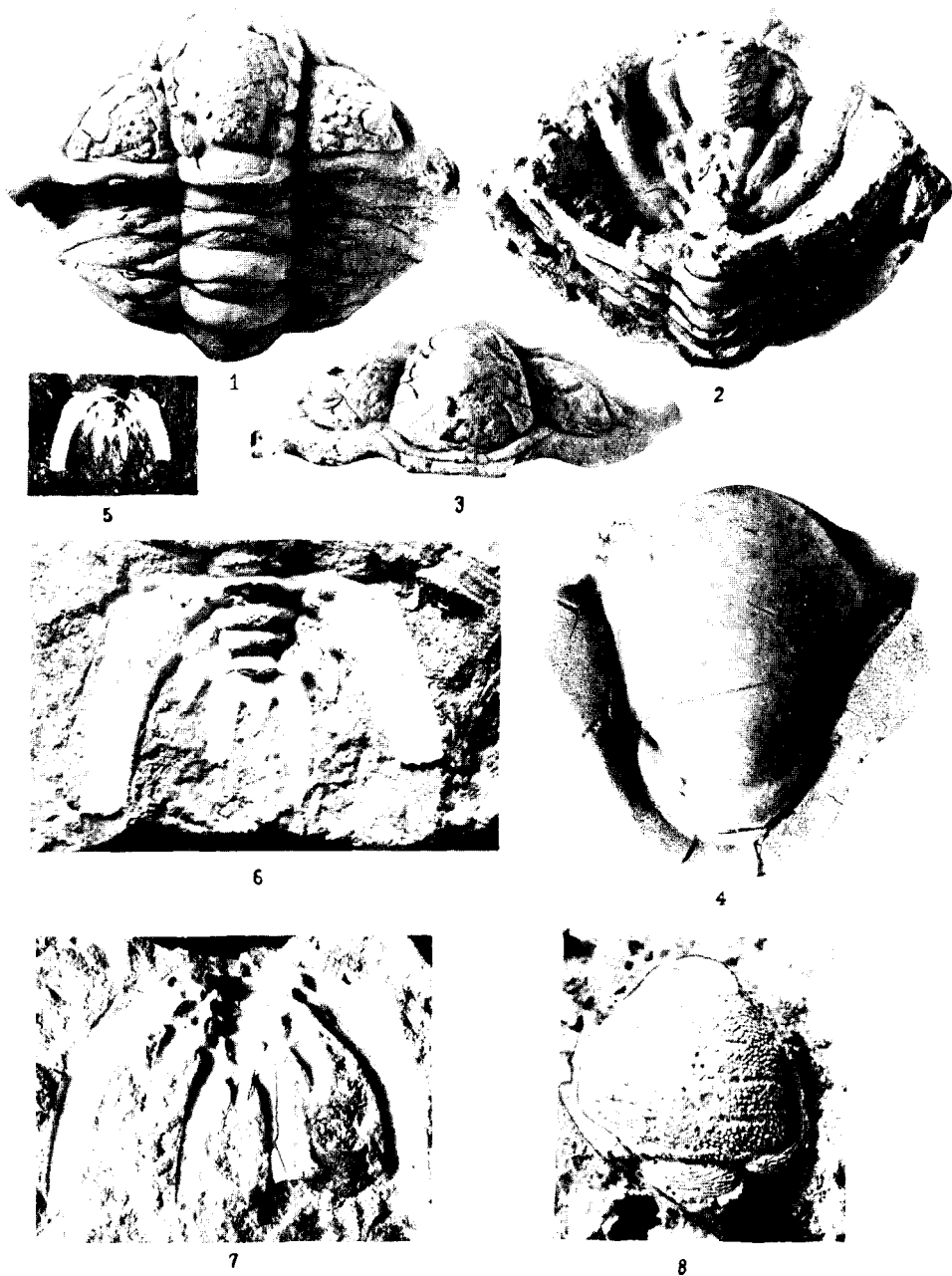
Pharostoma nieszkowskii Er. Schmidt, zwei Kranidien aus der Kukruse-Stufe (C₂).

Fig. 1. Die Skulptur ist z. T. abgenutzt und die Konturen infolge von Sprüngen abgerundet. Muskelflecke sind als Farbflecke erhalten. $\times 12,8$ der nat. Grösse. Schieferbruch Ubja. Erläuterung in Textabb. 23.

Fig. 2. Ein gut erhaltenes Kranidium aus Kohtla-Järve (C₂). Palpebralleisten sind angedeutet, Muskelflecke nicht erhalten. $\times 16$ der nat. Grösse S. 22

Tafel XVII.

- Fig. 1—7. *Ceraurus aculeatus* Eichwald, aus der ordovizischen Kukruse-Stufe (C_2). Fig. 1—3. Drei Ansichten eines ganzen, z. T. zusammengerollten Panzers, ca. $\times 2$ der nat. Grösse. Kohtla-Järve. Fig. 4. Ein isoliertes Hypostoma, mit gut erhaltenen Maculae. $\times 2,2$ der nat. Grösse. Kohtla. Fig. 5 und 6. Ein kleines Pygidium in fast nat. Grösse und stark vergrössert. Kohtla-Järve. Fig. 7. Ein grosses Pygidium, fast nat. Grösse, aus Irvala, Koll. Orviku. Vgl. Taf. XVIII und XIX, Fig. 6. S. 95
- Fig 8. *Remopleurides psammius* n. sp., Holotyp, $\times 5,3$ der nat. Grösse. Kohtla-Järve, untere Idavere-Schichten (C_3) der Kukruse-Stufe . S. 20





Tafel XVIII.

Ceraurus aculeatus Eichwald, ein Panzer von innen. Kukuruse-Stufe (C₂) von Ubja, Koll. A. Kask. Keine Salmiakweissung. Oben: $\times 1,6$ der nat. Grösse; unten: $\times 4$; die untere Photographie umfasst die rechte Hälfte der zwei vordersten Thoraxsegmente und den hinteren Teil des Kranidiums bis zur ersten Seitenfurche der Glabella.

A — antennulatrager Zapfen (z. T. abgebrochen); Mxp — Nackenring mit der entsprechenden Duplikatur und der Zapfengrube in der Nackenfurche als Maxilliped-Träger; MII — hinterer Glabellarlobus und die Zapfengrube der Maxille II; e — die Extremitätenträger des Thorax und des Kopfes; a — Gelenkschuppe des Thoraxsegments mit m — der dunkel gefärbten Extensor-Insertion; c — die Quersfurche des Thoraxrings, zwischen dem Rhachisring und dessen Gelenkschuppe gelegen, gewöhnlich als Segmentgrenze aufgefasst. Diese Furche ist mit den Glabellarfurchen homolog. . . . S. 95



Abb. 41. Oberfläche eines Panzers von *Ceraurus aculeatus*, die Stücke zu Taf. XVIII ergänzend. 1 — Nackenring und Gruben der Nackenfurche = Mxp; 2 — hintere Loben und Seitenfurchen der Glabella = MII; 3 — mittlere Seitenloben der Glabella = MI; W — feste Wange, daneben links oben das Auge; po — Pleurookzipitallobus. Am ersten Thoraxsegment ist der Rhachisring abpräpariert worden, um die Gelenkschuppe des zweiten Segments zu zeigen. a, c, e und m wie vorher, also: a — Gelenkschuppe mit (m) dem dunkel gefärbten Vorderrand als Extensor-Insertion; c — Rhachisfurche mit den beiden Einstülpungen der Extremitätenträger (e); Rh — Rhachisring; pl — Flanke, resp. innerer Pleurenteil; s — Pleurenschiene, resp. Aussenteil der Pleure; f — Fulkrum; D — Dorsalfurche.

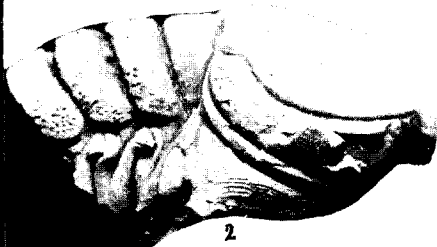
Tafel XIX.

- Fig. 1. *Dimeropyge minuta* n. sp., ein kleines Pygidium aus Kukruse (C₂), Koll. J. H. Bonnema. $\times 20$ der nat. Grösse. Vgl. Taf. IV, Fig. 5 und Taf. XII, Fig. 1—2. S. 32
- Fig. 2. *Remopleurides* cf. *dalccarlicus* E. Warburg, Seitenansicht des Kopfes mit drei Thoraxsegmenten. Oberordovizium, Rakvere-Stufe (E) von Omut am Narva-Fluss. Ältere Sammlungen des Geolog. Museums der Universität Tartu. $\times 5$ der nat. Grösse. S. 21
- Fig. 3. *Illaenus*? n. sp., ein Pygidium aus der Kukruse-Stufe (C₂—C₃), Peetri, westlich von Tallinn. ca. $\times 3$ der nat. Grösse. S. 39
- Fig. 4. *Pliomera fischeri* (Eichwald), zwei Ansichten eines eingerollten Tieres aus Pawlowsk (Bitt) bei Leningrad, ältere Sammlungen des Museums der Universität Tartu. $\times 3$ der nat. Grösse. p — bezeichnet den Streifen der Naht entlang, welcher von der festen Wange durch eine Punktreihe abgegrenzt wird und die Fortsetzung des Palpebrallobus bildet. Er bildet zwar keinen erhabenen Wulst, ist aber als Überrest einer „unechten“ Palpebralleiste zu deuten. S. 116
- Fig. 5. *Reraspis plautini* (Fr. Schmidt), der Kopf desselben Exemplares wie Taf. XI, schräg von der Seite und von vorne gesehen, um die Verbindung des Palpebrallobus durch die unechte Palpebralleiste mit dem vorderen Saum des Kopfes und dem hinteren Kopfsaum zu zeigen. S. 105
- Fig. 6. *Ceraurus aculeatus* Eichwald, ein Kopffragment in Kukersit (C₂) von Kohtla-Järve. $\times 3,5$ der nat. Grösse. Die Palpebralleiste verläuft hier nicht bei den Pliomeridae oder Cyrtometopinae (*Reraspis*) der Naht entlang, sondern sie läuft in die Dorsalfurche hinein. Der Vordersaum ist von der festen Wange durch eine tiefe Furche ganz¹⁾ abgetrennt. Im Vergleich zu *Pliomera* und *Reraspis* erscheint der Charakter der Palpebralleiste hier recht primitiv und erinnert an die opisthoparen kambrischen Trilobiten. S. 95

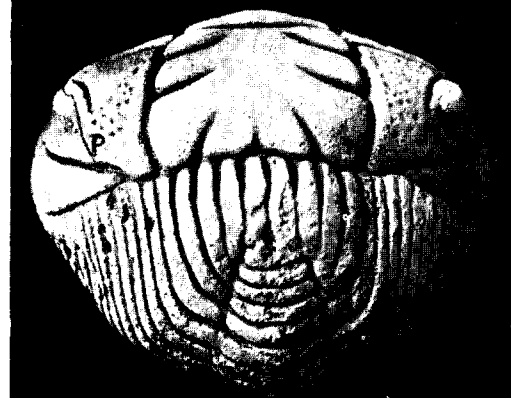
1) Diese Trennungsfurche erscheint auch bei manchen *Cyrtometopinae*, so z. B. bei *Nieszkowskia*. Aber sie erreicht hier nicht den Rand des Kranidiums (die Naht) und wird von der hier schmalen, randlichen unechten Palpebralleiste unterbrochen, welche eigentlich nur infolge des Kontrastes gegenüber der genannten Trennungsfurche zum Vorschein kommt.



1



2



3



4



5



6



Tafel XX.

Chasmops wenjukowi Fr. Schmidt, ein ganzer Panzer aus den oberen Schichten der Jõhvi-(D₁)-Stufe von Aluvere. $\times 3,5$ der nat. Grösse. Oben, in der Seitenansicht sieht man die Verschlusswülste der Pleuren. Eine jede Pleure besitzt auf ihrer Aussenseite eine flache, fast die ganze Fläche einnehmende Vertiefung, für das Einfassen der vorstehenden Pleurenschiene angepasst. Vgl. Taf. VIII, Fig. 5 und Taf. XXI, Fig. 1—2. S. 87

Tafel XXI.

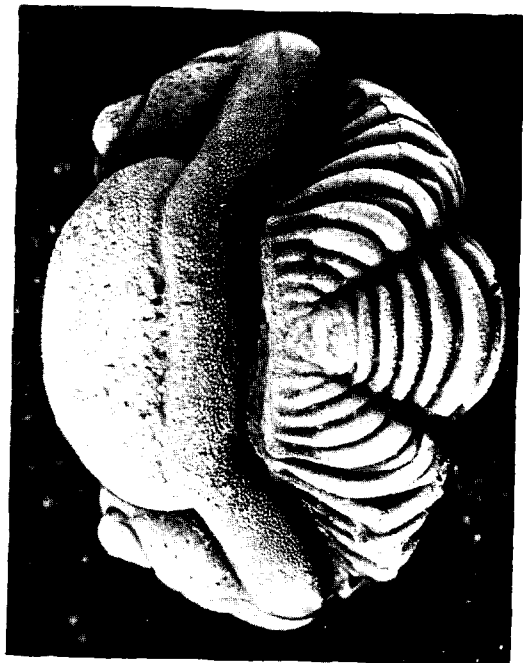
- Fig. 1—2. *Chasmops wenjukowi* Fr. Schmidt, ein zusammengerolltes Tier, $\times 3,5$ der nat. Grösse. Lokalität und Schicht wie Tafel XX; vgl. Taf. VIII, Fig. 5. S. 87
- Fig. 3—4. *Cybele (Atractopyge) xiphères* A. Ö., Frontal- und Seitenansicht desselben Exemplares wie Taf. VII, Fig. 3. Etwas vergrössert. S. 121



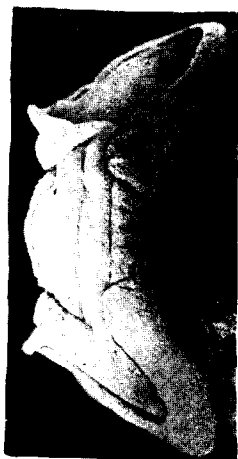
2



4



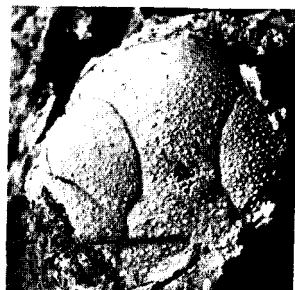
1



3



1



6



3



2



4



5



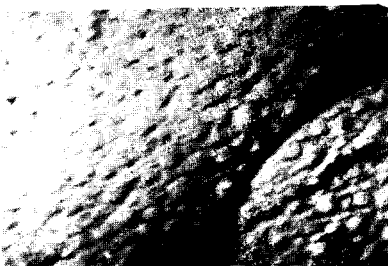
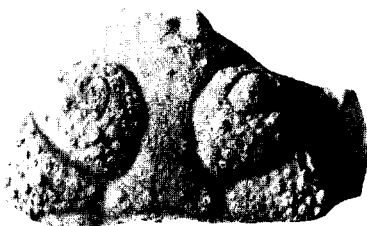
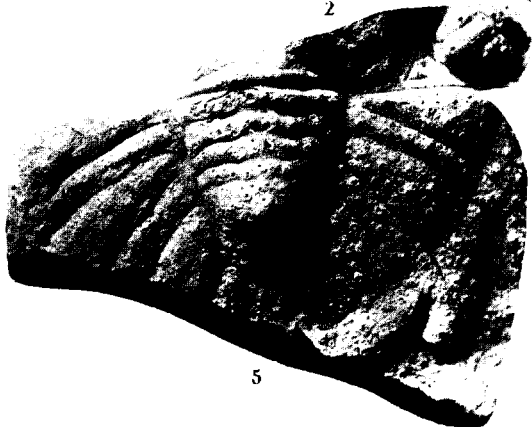
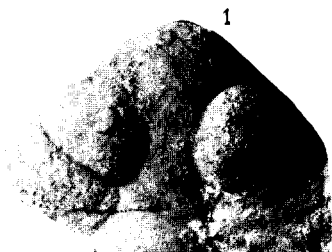
7

Tafel XXII.

- Fig. 1. *Platylichas fossulatus* n. sp., Holotyp, $\times 2$ der nat. Grösse. Jöhvi-Stufe (D_1), Umgebung von Jöhvi, Koll. K. Orviku. a — bezeichnet die Lage des „blinden Punktes“ der rechten vorderen Seitenfurche der Glabella und den Beginn der nach hinten verlaufenden longitudinalen Verbindungsfurche. S. 59
- Fig. 2. *Platylichas st.-mathiae* (Fr. Schmidt), ein Steinkern aus der Jöhvi-Stufe, Koll. Nieszkowski (Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität Tartu), näherer Fundort unbekannt. $\times 3,2$ der nat. Grösse. a — der blinde Punkt der linken vorderen Seitenfurche der Glabella; b — das blinde Ende der verschobenen Dorsalfurche (resp. zweiten Seitenfurche). Vgl. Textabb. 15. S. 57
- Fig. 3—4. *Platylichas margaritifera* (Nieszkowski), ein Kranidium aus der untersilurischen Porkuni-Stufe (F_2) von Porkuni. Fig. 3 — $\times 6$ der nat. Grösse; Fig. 4 — $\times 3,6$ der nat. Grösse. Erläuterung in Textabb. 14. S. 55
- Fig. 5—6. *Platylichas vultuosus* n. sp., Porkuni-Stufe (F_2). Fig. 6 — ein Steinkern, $\times 4,3$ der nat. Grösse, Koll. Wahl; Fig. 5 — ein junges Kranidium, $\times 17$ der nat. Grösse. Vgl. Tafel XXIII, Fig. 6—7 und Taf. XXVI, Fig. 1. S. 60
- Fig. 7. *Hemiargus wesenbergensis* (Fr. Schmidt), ein Kranidium aus der oberordovizischen Rakvere-Stufe (E), Rägavere bei der Stadt Rakvere. $\times 5$ der nat. Grösse. Erläuterung in Textabb. 18. . S. 63

Tafel XXIII.

- Fig. 1—2. *Hemiarges (Iloneilobarges) memorans* n. sp., aus der untersilurischen Porkuni-Stufe (F_2). Fig. 1 — Holotyp, ein Kranidium, $\times 12$ der nat. Grösse, Koll. Wahl; 0 — das abgebrochene gestielte Auge. Fig. 2 — ein Pygidium, $\times 16$ der nat. Grösse, Koll. Fr. Schmidt (Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität Tartu), aus Siuge. Erläuterungen in Textabb. 19. S. 64
- Fig. 3—5. *Trochurus mastocephala* n. sp., Porkuni-Stufe (F_2) von Porkuni. Fig. 3 — ein Kranidium, Koll. Nieszkowski (Naturforscher-Gesellschaft, Universität Tartu), $\times 5$ der nat. Grösse. Fig. 4 — ein Kranidium mit z. T. erhaltenen Warzen, Holotyp, $\times 5,4$ der nat. Grösse, Koll. Fr. Schmidt (Naturforscher-Gesellschaft). Fig. 5 — ein grosses Pygidium, Koll. Wahl, $\times 2,7$ der nat. Grösse; dasselbe: Taf. XXVI, Fig. 2. Erläuterungen in Textabb. 21. . . . S. 69
- Fig. 6—7. *Platylichas vultuosus* n. sp., aus der Porkuni-Stufe (F_1), Porkuni, Koll. Fr. Schmidt (Naturforscher-Gesellschaft). Fig. 6 — $\times 8,2$ der nat. Grösse; Fig. 7 — die Skulptur des Vorderrandes, stark vergrössert (ca. $\times 20$). Vgl. Taf. XXII, Fig. 5—6 und Taf. XXVI, Fig. 1. S. 60





1



2



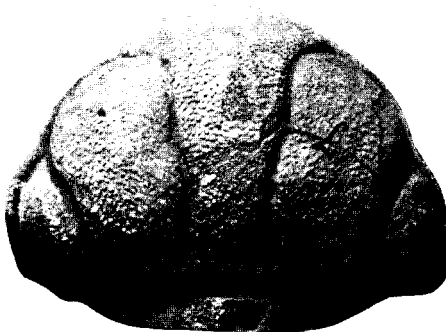
3



4



5



7



6



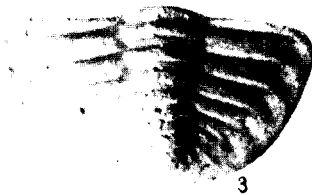
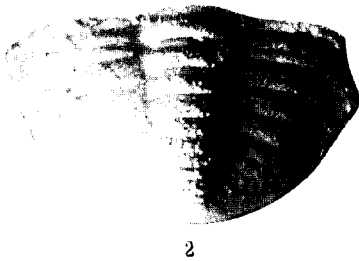
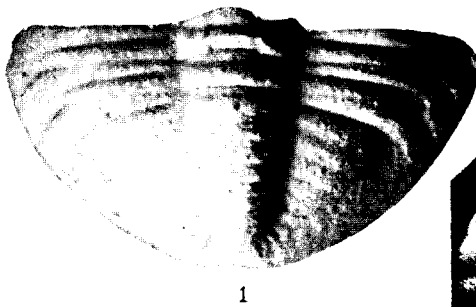
8

Tafel XXIV.

- Fig. 1, 2 und 5. *Remopleurides nanus elongatus* Fr. Schmidt, Kukruse-Stufe (C₂). Fig. 1 — ein Pygidium aus Kohtla-Järve, Fig. 2 — ein Pygidium aus Kukruse, Koll. Bonnem a. Beide $\times 20$ der nat. Grösse. Fig. 5 — zwei Pleurenschienen eines eingerollten, aber leider zerstörten Panzers, die Verschlussgrube und die Art des Verschlusses zeigend. $\times 20$ der nat. Grösse. Kohtla-Järve. S. 19
- Fig. 3—4. *Ceratocephala kukersiana* (Fr. Schmidt), Kukruse-Stufe, Kohtla-Järve. Fig. 3 — ein Kranidium mit einem unpaarigen Nackenknoten; Fig. 4 — ein schlecht erhaltenes Pygidium. $\times 6$ der nat. Grösse. S. 47
- Fig. 6. *Otarion planifrons* (Eichwald), eine freie Wange aus der Kukruse-Stufe, Kohtla-Järve. $\times 18$ der nat. Grösse. S. 27
- Fig. 7—8. *Lichas (Lichas) squamulosus* n. sp., ein Kranidium aus Kohtla-Järve. Fig. 7 — $\times 5,5$ der nat. Grösse, Fig. 8 — $\times 20$. „L“ gibt die hypothetische Verbindungslinie (eine latente Furche) zwischen der vorderen Seitenfurche und der Dorsalfurche an. Diese Furchen erscheinen an den entsprechenden Stellen geknickt. Vgl. Taf. VI, Fig. 1 S. 50

Tafel XXV.

- Fig. 1—3. *Basilicus lutsi* A. Ö., drei verschieden alte Pygidien. $\times 19$ der nat. Grösse S. 42
- Fig. 4. *Encrinurus punctatus* (Wahlenberg), mittelsilurische Jaani-Stufe, Insel Saaremaa. $\times 4$ der nat. Grösse. Abgebildet, um den Pleurenverschluss zu illustrieren S. 116
- Fig. 5. *Pliomera fisheri* (Eichwald), Innenfläche eines Panzers (das-selbe Textabb. 32), $\times 16$ der nat. Grösse. Keine Salmiakweissung.
e — undeutlich ausgebildete Höcker der Extremitätenträger . . S. 118

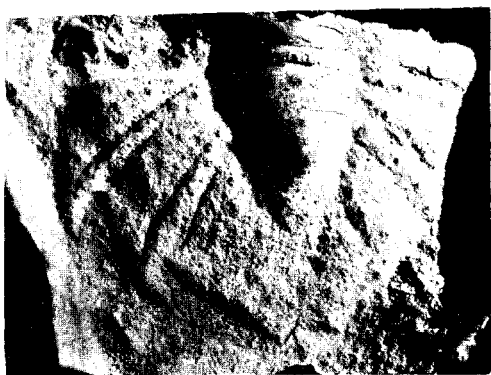




1



3



2



4



5

Tafel XXVI.

- Fig. 1. *Platylchus vultuosus* n. sp., Holotyp, $\times 13$ der nat. Grösse, Porkuni-Stufe (F_2) von Porkuni. Vgl. Taf. XXII, Fig. 5—6 und Taf. XXIII, Fig. 6—7; dasselbe Exemplar Textabb. 16. S. 61
- Fig. 2. *Trochurus mastocephala*, Gesteinsabdruck des Pygidiums Taf. XXIII, Fig. 5. S. 69
- Fig. 3—4. *Panarchacogonus atavus* n. sp., Holotyp, $\times 20$ der nat. Grösse, Kukruse-Stufe (C_2), Koll. J. H. Bonnem a. Ein und dasselbe Stück bei verschieden gerichteter schräger Beleuchtung. S. 38
- Fig. 5. *Pterygomelopus exilis* (Eichwald), ein Kopf von der Innenseite, $\times 5,5$ der nat. Grösse. Kohtla-Järve, Kukruse-Stufe, untere Idavere- (C_3)-schichten. Die Bezeichnungsweise ist dieselbe wie bei *Chasmops odini*, Textabb. 22. Mxp — Nackenring und Maxillipedenhöcker; MII — hintere Glabellarloben und Seitenfurchen, Träger der zweiten Maxillen; MI — mittlere Glabellarloben und mittlere Seitenfurchen als Träger der Maxillen; Md — vordere Glabellarloben und Furchen als Mandibula-Träger; A — Frontallobus und Antennenhöcker. Die Insertionsstellen sind auf jedem Höcker und auf den Md-Leisten durch dunkle Farbflecke bezeichnet. Bei A ist der kleine dunkle Fleck auf der Spitze des Höckers gut sichtbar. S. 73



Abb. 42. *Pterygomelopus exilis*. Es ist dasselbe Stück wie Fig. 5 der vorliegenden Taf. XXVI, nur ist die Beleuchtungsrichtung eine andere, um das Einmünden der Palpebralfurche in die Dorsalfurche zu illustrieren. D — Dorsalfurchenleiste; P — Palpebralfurchenleiste; Md und MI — wie Fig. 5, Taf. XXVI. Es ist hier nur die linke Seite des Kopfes abgebildet.