

DIE *ENCRINURUS*-ARTEN DES ESTLÄNDISCHEN SILURS

Mag. ELSA ROSENSTEIN

SONDERABDRUCK AUS:
ANNALES SOC. REB. NAT. INVEST. IN UNIV. TARTUENSIS
CONST. 47, 1941

TARTU 1941

Tartu Ülikooli Geoloogia-Instituudi Toimetused.
Publications of the Geological Institution of the
University of Tartu.

- Nr. 1*. H. Bekker, Ph. D., D. I. C., Mõned uued andmed Kukruse lademe stratigraafiast ja faunast. — Stratigraphical and Paleontological Supplements on the Kukruse Stage of the Ordovician Rocks of Eesti (Estonia). With 2 plates, 1 map and 6 fig. in text. — Märts 1924.
- Nr. 2*. — Devon Irboska ümbruses, stratigraafia, fauna ja paleogeograafia. — The Devonian Rocks of the Irboska District (S. E. Estonia) with the Description of a new Cemented Brachiopod. With 1 map, 6 plates and 15 fig. in text. — Okt. 1924.
- Nr. 3. A. Öpik, Beitrag zur Stratigraphie und Fauna des estnischen Unter-Kambriums (Eophyton-Sandstein). Mit 10 Textfig. und 3 Taf. — Veebr. 1925.
- Nr. 4*. A. Luha, Professor Hendrik Bekker, Ph. D. Sc. Nekroloog, pildiga. With English Summary.
A. Öpik, Beiträge zur Kenntnis der Kukruse-(C₂)-Stufe in Eesti. I. Über die Kalksandsteinfacies des Vaginatenkalkes auf der Halbinsel Baltischport und über ein *Acidaspis*-Pygidium aus denselben Schichten. — Dets. 1925.
- Nr. 5. K. Jaanson-Orviku, Beiträge zur Kenntnis der Aseri- und der Tallinna-Stufe in Eesti. I. — Veebr. 1927.
- Nr. 6*. A. Öpik, Über den estländischen Blauen Ton. — Juuli 1926.
- Nr. 7*. K. Jaanson-Orviku, Rändpangaseid Eestis (Über die Glazialschollen in Eesti). Mit deutschem Referat. — Juuli 1926.
- Nr. 8. K. Orviku, Die Rautenvariationen bei *Echinospaerites aurantium* Gyll und ihre stratigraphische Verbreitung im estnischen Ordovizium. — Märts 1927.
- Nr. 9. A. Öpik, Die Inseln Odensholm und Rogö. Ein Beitrag zur Geologie von NW-Estland. — Sept. 1927.
- Nr. 10. A. Öpik, Beiträge zur Kenntnis der Kukruse-(C₂)-Stufe in Eesti II. — Sept. 1927.
- Nr. 11*. J. A. Reinvaldt, Bericht über geologische Untersuchungen am Kaalijärv (Krater von Sall) auf Ösel. Mit Beiträgen von A. Luha. — Sept. 1928.
- Nr. 12. A. Öpik, Beiträge zur Kenntnis der Kukruse-(C₂-C₃)-Stufe in Eesti. — Okt. 1928.
- Nr. 13. A. Öpik, Über Trockenrisse und Regenspuren im Monograptus-Schiefer von Hodkovičky (Böhmen), und über die Entstehung der Graptolithenschiefer überhaupt. — Märts 1929.
- Nr. 14*. K. Orviku, Uhaku. Kirde-Eesti karstiaala stratigraafiast ja geomorfoloogiast. Deutsches Referat: U h a k u. Zur Stratigraphie und Geomorphologie des NO-estnischen Karstgebietes. — Mai 1929.
- Nr. 15. A. Öpik, Studien über das estnische Unterkambrium (Estonium). I—IV. — Juuli 1929.
- Nr. 16. A. Öpik, Über Muskelhaftstellen der Glabella von *Pseudasaphus tecticaudatus* Steinh. (*Crust.*, *Trilobita*) und über die Funktion der Fazialsutur. — Juuli 1929.
- Nr. 17. A. Audova, Aussterben der mesozoischen Reptilien. I. — Aug. 1929.
- Nr. 18*. A. Öpik, Der estländische Obolenphosphorit. — Aug. 1929.
- Nr. 19. P. W. Thomson, Die regionale Entwicklungsgeschichte der Wälder Estlands. — Detsember 1929.

DIE *ENCRINURUS*-ARTEN
DES ESTLÄNDISCHEN SILURS

Mag. ELSA ROSENSTEIN

SONDERABDRUCK AUS:
ANNALES SOC. REB. NAT. INVEST. IN UNIV. TARTUENSIS
CONST. 47, 1941

TARTU 1941

TARTU ÜIKIKOOLI GEOLOOGIA-INSTITUUDI TOIMETUS
IN THE PUBLICATIONS OF THE GEOLOGICAL INSTITUTION
OF THE UNIVERSITY OF TARTU

Die Rhyolit-Lavaarten
des estländischen Südens

von
ALEX. ROSSIGNOL

Est. A

Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu
31979

Die *Encrinurus*-Arten des estländischen Silurs.

Von

Mag. Elsa Rosenstein.

Einleitung.

Es gibt wohl wenige Trilobitenarten aus dem Silur, die so häufig zitiert werden, wie der allgemein bekannte und häufig als „Leitfossil“ bezeichnete *Encrinurus punctatus*. Leider ist aber dieser Name zu einem Sammelbegriff für die verschiedensten Encrinuriden geworden, deren Pygidium eine auffällige Tuberkulierung der Rhachis aufweisen; es ist ein Name, der sich fast der gleichen Beliebtheit erfreut hat, wie die Sammelbegriffe *Atrypa reticularis*, *Leptaena rhomboidalis* etc. Erst in neuester Zeit sind in England (W. F. Whittard) und Amerika (W. H. Twenhofel u. a.) neue silurische Arten der Encrinuriden beschrieben worden, die dem *Encrinurus punctatus* in ihrem Bau nahe stehen; die Abgrenzung dieser neuen Arten lässt aber eine Revision der Art *Encrinurus punctatus* um so wünschenswerter erscheinen. Diese Revision muss jedoch vom skandinavischen (gotländischen) Material ausgehen; Beschaffung den Anforderungen der modernen Technik genügender Illustrationen und Betrachtungen über Variationsmöglichkeiten dieser Art sind Aufgaben, die den skandinavischen Geologen vorbehalten bleiben.

Aufgabe der vorliegenden Arbeit ist es die bisherigen Beschreibungen der in Estland gefundenen Vertreter der genannten Art zu ergänzen und die Unterschiede gegenüber nahestehenden ausländischen Arten zu unterstreichen. Ausserdem sollen einige neue Arten der Gattung *Encrinurus* aus dem hiesigen Silur beschrieben werden.

Bei der Bearbeitung des Stoffes ist der Autor durch wertvolle Hinweise und Ratschläge von Prof. A. Öpik unterstützt worden, dem

an dieser Stelle der aufrichtigste Dank ausgesprochen werden soll. Ausserdem ist der Autor Dr. A. Luha und dem Geol. E. Böla u für die freundliche Übergabe des von ihnen auf der Insel Saaremaa gesammelten Encrinuriden-Materials zu grossem Dank verpflichtet. Die Beschaffung des Materials aus den älteren silurischen Schichten Estlands ist dem Autor durch die materielle Unterstützung der Naturforscher-Gesellschaft an d. Univ. Tartu wesentlich erleichtert worden; ausserdem ist das Reichsmuseum zu Stockholm und Prof. E. Warburg (Uppsala) dem Autor in der liebenswürdigsten Weise durch Beschaffung von gotländischem Vergleichsmaterial entgegengekommen; es ist dem Autor eine angenehme Pflicht an dieser Stelle den aufrichtigsten Dank für dieses Entgegenkommen auszusprechen.

Bemerkungen über die Nomenklatur.

In der vorliegenden Literatur herrschen einige Unstimmigkeiten hinsichtlich der Umgrenzung der Glabella bei den Encrinuriden: Nieszkowski (1857) und Schmidt (1881) zählen zur Glabella auch den vorderen aufgewölbten Teil der freien Wangen, und dementsprechend findet man bei diesen Autoren die Äusserung, dass die Gesichtsnähte über die Glabella selbst hinlaufen (*Encrinurus punctatus*). A. Öpik (1937) äussert sich über den Verlauf der Gesichtsnähte bei *Encrinurus* in folgender Weise (p. 119): „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 erscheint. Nur sind bei *Encrinurus* die freien Wangen vorne sehr breit, dem hohen und schmalen scutum rostrale entsprechend“ (*E. seebachi*). Whittard (1938) bedient sich der Ausdrücke „präglabellare Furche“ (preglabellar furrow) und „präglabellares Feld“ (preglabellar field), vor welchem die Gesichtsnäht nach oben und vorne gerichtet verläuft; somit werden die freien Wangen von diesem Autor ebenfalls von der Bildung der Glabella ausgeschaltet (*Encrinurus onniensis*).

Diese Unstimmigkeit ist wohl dadurch zu erklären, dass die Gattung *Encrinurus* Arten mit verschiedenem Bau der Glabella zusammenfasst. Bei den estländischen ordovizischen Arten *E. seebachi* und *E. multisegmentatus* ist nämlich die Glabella vorne durch eine sehr

deutliche Präglabellarfurche (nach Whittard) begrenzt *), vor der wallförmig das von einem Tuberkelkranz besetzte Präglabellarfeld liegt (Abb. 1 A). Dieses Feld mit dem Tuberkelkranz wird vorne von der Gesichtsnaht begrenzt. Bei *Encrinurus onniensis* ist diese Präglabellarfurche „äusserst flach und in leicht komprimierten Exemplaren kann das schmale Präglabellarfeld, das 8 ausgesprochene zu einem parallel der Furche verlaufenden Kranz angeordnete Tuberkeln führt, mit der Glabella verschmelzen“ (Whittard l. c., p. 118). Bei *Encrinurus punctatus* schliesslich fehlt diese Furche vollständig, so dass die dem Cranidium angehörende Glabella vorne unmittel-

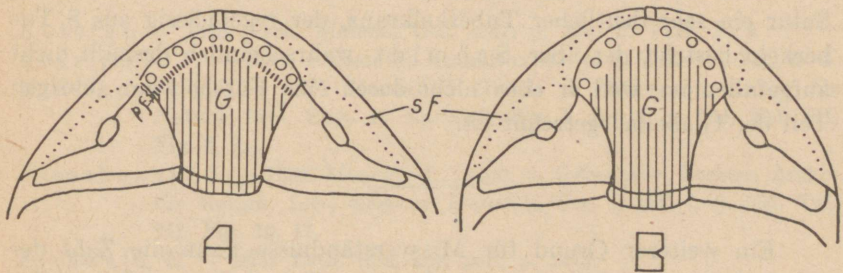


Abb. 1. Cephalon von *E. seebachi* (A) und *E. punctatus* (B) — schematisiert. G — Glabella (schraffiert), pf — Präglabellarfurche, sf — Saumfurche der freien Wange.

bar ohne jegliche Begrenzung in den glabella-artig gehobenen Teil der freien Wange übergeht (Abb. 1 B). Stützt man sich also allein auf die Betrachtung des *Encrinurus punctatus*, so wird man, vom morphologischen Standpunkt ausgehend, annehmen, dass die Suturen vorne einen Teil der „Glabella“ abschneiden. Erst der Vergleich mit anderen Arten der Gattung, vornämlich mit den älteren Vertretern derselben, zeigen, dass die vordere Grenze der Glabella nicht auf dem vorderen Teil der freien Wange zu suchen ist.

Schmidt (1881) hat übrigens den Unterschied im Bau der Glabella zwischen den beiden ordovizischen Arten und dem silurischen *E. punctatus* Estlands erfasst und besonders unterstrichen; leider ist aber die Ausdrucksform von ihm nicht präzise genug ge-

*) Schmidt, l. c., p. 230: „Der Vorderrand... ist von einem Kranz von 6—7 grossen runden Tuberkeln begleitet, der durch eine besondere Furche (die immer deutlich ist) von der übrigen Glabella geschieden ist.“ (*E. seebachi*).

wählt worden und kann zu Irrtümern Anlass geben. Bei der Diagnose der Arten finden wir bei S c h m i d t (l. c.) die folgenden Ausdrücke:

„.... vorn ein deutlicher Tuberkelkranz durch eine Furche geschieden . . .“ — für *Encrinurus seebachi*.

„.... deutlicher Tuberkelkranz am Vorderrande . . .“ — für *Encrinurus multisegmentatus* (auf den entsprechenden von S c h m i d t gegebenen Abbildungen — Taf. XV 19 a, b — ist auch bei dieser Art eine Furche hinter dem Tuberkelkranz eingezeichnet!).

„.... ohne deutlichen Tuberkelkranz am Vorderrande . . .“ — für *Encrinurus punctatus*.

In Wirklichkeit liegt auch bei *Encrinurus punctatus* hinter der Sutura ein sehr deutlicher Tuberkelkranz, der regelmässig aus 8 Tuberkeln besteht, der aber S c h m i d t wahrscheinlich deshalb nicht aufgefallen ist, weil er eben nicht durch eine Furche vom „übrigen Teil der Glabella“ getrennt ist.

Ein weiterer Grund für Missverständnisse kann die Zahl der als Vertreter der Seitenloben gedeuteten Tuberkeln am Rande der Dorsalfurche bilden. Vom Standpunkt ausgehend, dass der vordere Tuberkelkranz nicht mehr der eigentlichen Glabella angehört, werden von W h i t t a r d ausser dem sehr kleinen Basallobus drei in Form grösserer seitlicher Tuberkeln ausgebildete Seitenloben der Glabella beschrieben. Die an die Dorsalfurche von beiden Seiten angrenzenden und überhängenden Tuberkeln des vorderen Tuberkelkranzes werden nicht als Glabellarloben angesprochen. Das gleiche gilt auch für die Beschreibung der Art, wie sie uns von S c h m i d t gegeben wurde.

Die dem Nackenring und den Glabellarloben zugehörenden Furchen führen an ihrem lateralen Ende je ein mehr oder weniger tiefes Grübchen, dem auf der Unterseite des Kopfes ein längerer oder kürzerer Zapfen entspricht. Diese Grubenzapfen wurden bei *E. seebachi* von A. Ö p i k (1937, p. 119) als Extremitätenträger näher beschrieben. An der Stelle, wo die Dorsalfurche von der Gesichtsnaht geschnitten wird, unmittelbar hinter der letzteren, liegt ein besonders tiefes Grübchen, dem auf der Unterseite des Kopfschildes der lange und breite Antennula-Grubenzapfen entspricht (A. Ö p i k,

l. c.) (Taf. VI Fig. 3, 3a — 6). Das letztgenannte Grübchen wird von Whittard (1938) als Hypostomalgrube („hypostomal pit“) bezeichnet und nach dem letztgenannten Autor artikuliert der der Grube entsprechende Fortsatz auf der Unterseite des Kopfschildes mit einer Gelenkfläche des Hypostomflügels. Nach A. Öpik (1938, p. 13) dient dieser Zapfen augenscheinlich sowohl als Träger der Antennula (an der Spitze des Zapfens) sowie auch als „Stütze“ für das Hypostom.

Encrinurus punctatus (Wahlenberg) 1821.

Entomostracites punctatus Wahlenberg. 1821. Nov. Act. Upsal. Vol. VIII.

Kutorga. — 1848. Verh. Mineral. Ges. 1847, p. 299, T. VIII, F. 4.

Angelin, N. P. — 1854. Palaeontol. Scandinavica., p. 3, Taf. IV, Fig. 4—8.

Nieszkowski, J. — 1857. Monogr. d. Trilob. d. Ostseeprovinz. Archiv für Naturk. Liv-, Ehst- u. Kurlands, Ser. I, Bd. I, p. 604, Taf. III, Fig. 6, 7.

Nieszkowski, J. — 1859. Monogr. d. Trilob. d. Ostseeprovinz. Zusätze. Archiv für Naturk. Liv-, Ehst- u. Kurlands, Ser. I, Bd. I, p. 356, Taf. III, Fig. 16, 17.

Eichwald, E. — 1860. Leth. ross. anc. per., p. 1413.

Schmidt, Fr. — 1881. Revision d. ostbalt. silur. Trilob., Abt. I, p. 225, Taf. XIV, Fig. 11—13, Taf. XV, Fig. 18.

Lindström, G. — 1885. Förteckning på Gotlands Siluriska Grustacéer. Öfvers. kgl. Vet.-Akad. Förhandl., No. 6., p. 52.

Öpik, A. — 1937. Trilobiten aus Estland, Acta et Comment. Univ. Tartuensis, A XXXII, 3. Tartu Ülikooli Geoloogia-instituudi toimet., Nr. 52, p. 118, Taf. XXV, Fig. 5.

Öpik, A. — 1938. Über Antennula-Zapfen und das Hypostom. Loodusuuriate Seltsi Aruanded, 1937, XLIV (1—2). Tartu Geol.-inst. toimetused, Nr. 54. p. 13.

Die estländischen Exemplare von *Encrinurus punctatus* sind zuerst von Kutorga (1847) beschrieben worden. Die genaueste Charakteristik gab Nieszkowski (1857), die später von Fr. Schmidt (1881) revidiert und ergänzt worden ist. In der neuesten Zeit hat sich A. Öpik (1937) mit der Pleurenkonstruktion befasst und weist auf den *Chasmops*-artigen Verschluss beim Einrollen hin. Derselbe Autor (1938) macht auch Angaben über den Antennula-Zapfen der Glabella. In der vorliegenden Arbeit soll die Aufmerksamkeit auf einige Details gelenkt werden, über die bisher Angaben in der Literatur fehlen; es handelt sich vornämlich um die charakteristische Tuberkulierung der Art und um Variationsmöglichkeiten hinsichtlich derselben.

Das im gegebenen Fall untersuchte Material stammt ausschliesslich aus den obersilurischen (gotländischen) Jaani-Mergeln der Insel Saaremaa (Oesel), Fundort Jaani. Der grösste Teil des Materials ist dem Autor von Dr. A. L u h a in freundlicher Weise zur Verfügung gestellt worden, einige Exemplare sind vom Geol. E. B ö l a u gesammelt worden, der übrige Teil entstammt den Sammlungen des Geologischen Instituts der Univ. Tartu und den Sammlungen der Naturforschergesellschaft an d. Univ. Tartu.

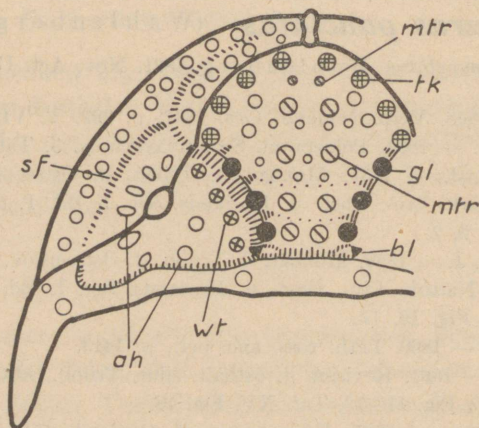


Abb. 2. Verteilung der Tuberkeln auf dem Cephalon von *E. punctatus*. *tk* — Tuberkelkranz des Präglabellarfeldes, *gl* — Tuberkeln der Glabellarloben, *bl* — Basallobus, *mtr* — mediane Tuberkelreihen, *wt* — Tuberkelreihe der festen Wange am Rande der Dorsalfurche, *ah* — Tuberkelkranz des Augenhöckers.

Cephalon (Abb. 2; Taf. I, Fig. 1—11; Taf. II, Fig. 1 u. 3).

Sehr bemerkenswert und, soweit dem Autor bekannt, noch nicht näher beschrieben ist die Regelmässigkeit in der Tuberkulierung des Cephalon, die bei *Encrinurus punctatus* beobachtet wird.

Von dem aus 8 Tuberkeln bestehenden Tuberkelkranz (Abb. 2 *tk*) am Rande des Cranidium hinter dem aufsteigenden mittleren Teil der Gesichtsnähte ist schon eingangs (S. 52) die Rede gewesen, ebenso von den 3 Paar als Seitenloben (Abb. 2 *gl*) der Glabella angesprochenen grossen vorspringenden Tuberkeln am Rande der Dorsalfurche, die durch das überhängende Paar der äussersten seitlichen Tuberkeln des Kranzes an beiden Seiten der Glabella zu einer Tuberkelreihe aus 4 Tuberkeln ergänzt werden.

Eine konstante Lage haben ausserdem zwei parallele Reihen (Abb. 2 *mtr*) grösserer Tuberkeln zu beiden Seiten der Mittellinie. Jede dieser Reihen besteht aus 6 Tuberkeln, wobei das vorderste Tuberkel der Reihe zugleich auch dem Tuberkelkranz angehört; das zweite Tuberkel, von vorne gesehen, ist meist klein (Abb. 2).

Im hinteren, verjüngten Teil der Glabella liegen die grossen Tuberkeln dichter nebeneinander und ausser der schon genannten reihenweisen Anordnung parallel der Mittellinie, kann man hier noch eine Anordnung zu quer verlaufenden Reihen beobachten: man kann hier deutlich zwei Reihen aus je 4 Tuberkeln unterscheiden (Abb. 2), von denen jede augenscheinlich einem Glabellarsegment entspricht. Im vorderen Abschnitt der Glabella ist die segmentartige Verteilung der Tuberkeln weniger deutlich ausgesprochen, weil zwischen den grösseren Tuberkeln, häufig unsymmetrisch, kleinere Tuberkeln eingestreut sind. Auch hinsichtlich der letzteren kann eine gewisse Regelmässigkeit in der Verteilung (quer verlaufende Reihen!) beobachtet werden, die aber durch Verdoppelung oder Ausfall des einen oder des anderen Tuberkels und durch den Wechsel ihrer Grösse verwischt wird.

Am Seitenrand der Glabella liegt hinten, in einer Reihe mit den vorspringenden Seitenrandtuberkeln, bei der Mündung der Dorsalfurche in die Nackenfurche jederseits ein kleiner unscheinbarer *Basallobus*.

Auf demjenigen Teil der freien Wangen, der die Fortsetzung der Glabella darstellt, sind die Tuberkeln mittelgross und liegen dicht gedrängt nebeneinander (Taf. I, Fig. 2, 6 u. 8; Taf. II, Fig. 1); eine gesetzmässige Anordnung ist nicht zu erkennen.

Am Randsaum sind die Tuberkeln in zwei undeutlichen Reihen geordnet, die häufig zu einer unregelmässigen Reihe verschmelzen (Taf. I, Fig. 2). Die Tuberkeln der hinteren Reihe (7—9 an der Zahl) sind etwas grösser.

Auffallend ist die Regelmässigkeit in der Tuberkulierung der Wangenhöcker. Der von der freien Wange gebildete Teil des Höckers trägt, bogenförmig angeordnet, 4 grössere Tuberkeln; das äusserste derselben liegt dicht an der Gesichtsnaht (Abb. 2; Taf. I, Fig. 2). Diesem Bogen schliesst sich ein lateral vom Augenhöcker, dicht neben der Gesichtsnaht liegendes isoliertes Tuberkel der festen Wange an. Eine Fortsetzung dieses Tuberkelbogens bilden 3 weitere

grössere Tuberkeln der festen Wange (hinter dem Augenhöcker), deren Lage aber nicht ganz konstant ist (Abb. 2; Taf. I, Fig. 1 u. 5); durch sie wird der Bogen mehr oder weniger deutlich zu einem Kreis geschlossen (Abb. 2 *ah*). Der Dorsalfurche gegenüber wird der Wangenhöcker durch 4 deutliche Tuberkeln der festen Wange begrenzt (Abb. 2 *wt*), die allerdings nicht durch so tiefe Einschnitte voneinander getrennt sind, wie das bei den randlichen Tuberkeln der Glabella der Fall ist (Taf. I, Fig. 1 u. 5). Zwischen den eben aufgezählten grossen Tuberkeln des Wangenhöckers liegen kleinere Tuberkeln mehr oder weniger unregelmässig zerstreut.

Je ein grösseres Tuberkel befindet sich an den Hinterecken des Cephalon, an der Basis des kurzen Hornes; ebenso trägt der Nackenring zwei laterale Tuberkeln.

Was die Gestalt der Tuberkeln anbetrifft, so muss hervorgehoben werden, dass die grösseren Tuberkeln der Glabella und der Wangenhöcker, bei gut erhaltenen Exemplaren, nicht rund sind, wie Nieszkowski (l. c., p. 75) und Schmidt (l. c., p. 224) betonen, sondern eine konische Form haben (Taf. I, Fig. 9 u. 11); ihre Spitze ist warzenförmig ausgebildet und trägt die Mündung einer Pore, wie sie schon bei Angelin (1854) abgebildet worden ist. Die Kopfschilder sind aber meist soweit abgerollt, dass die ursprüngliche Form der Tuberkeln unkenntlich geworden ist (Taf. I, Fig. 7). Die kleineren Tuberkeln des Cephalon sind rund und augenscheinlich porenlos. Abgerundet und besonders flach sind die grossen Tuberkeln des Randsaumes.

Bei den bisher untersuchten wohlerhaltenen Exemplaren ist die Oberfläche des Randsaumes und der auf ihm liegenden Tuberkeln fein gekörnelt und, nach einigen Exemplaren zu urteilen, weisen auch die übrigen Tuberkeln des Kopfschildes eine Körnelung auf. Die Oberfläche der Wangenhöcker ist zwischen den Tuberkeln mit kleinen Vertiefungen besetzt, die wie die Maschen eines Netzes auf der Oberfläche des Wangenhöckers zerstreut sind (Taf. II, Fig. 1).

Für die verhältnismässig grossen, auf kurzem Stiel sitzenden **Augen** ist die Bezeichnung „kolbenförmig“ (Nieszkowski, l. c., p. 76) nicht sehr zutreffend, ungenau ist auch die Wiedergabe der Augen auf den bisher vorliegenden Illustrationen. Man dürfte hier am zutreffendsten von „eichelförmigen“ Augen sprechen: dem kurzen breiten Stiel folgt eine median tuberkulierte becherförmige Erweiterung des Augenhöckers, dem die Sehfläche, ergänzt durch den

gehobenen Teil der freien Wange, zapfenförmig aufsitzt (Taf. I, Fig. 3).

Das **Scutum rostrale** ist birnförmig im Umriss (Taf. I, Fig. 6): oben verjüngt, mit einem kleinen flachen Tuberkel, der das oberste Drittel einnimmt; der untere Teil zeigt eine tropfenförmige Anschwellung.

Das **Hypostom**, im allgemeinen richtig von N i e s z k ó w s k i (l. c., p. 76) beschrieben, soll hier durch einige Abbildungen illustriert werden (Taf. II, Fig. 2—2d). Bei den meisten Exemplaren ist der hintere dreieckige Fortsatz abgebrochen, ebenso ein Teil der seitlichen Flügel mit den zugehörigen Gelenkflächen; es ist trotz grösster Mühe nicht gelungen diese heil herauszupräparieren. Die äussere Fläche des Hypostoms ist fein gekörnelt, durch Abrollung ist diese Körnelung aber in den meisten Exemplaren verwischt. Der hintere dreieckige Fortsatz hat einen schmalen Umschlagsrand, der sich median in eine kleine dreieckige Platte verbreitert (Taf. II, Fig. 2 d).

Hinsichtlich der **Innenseite des Kopfes** wäre zu bemerken, dass die Grubenzapfen, besonders diejenigen der beiden hinteren Glabellarfurchen sehr kräftig entwickelt sind (Taf. II, Fig. 3 u. 3a) (vergl. Innenseite eines Kopfes von *Encrinurus seebachi* bei A. Ö p i k, 1937, p. 119, Abb. 33). Besonders gross ist der Antennula-Grubenzapfen.

Thorax (Taf. I, Fig. 10).

Ergänzend zu den Beschreibungen der früher genannten Autoren wäre zu bemerken, dass jedes der 11 Rhachisglieder an beiden Enden eine tuberkelförmige Anschwellung mit der Mündung einer Pore trägt. Jede Thoraxpleure führt in verschiedenen Abständen von der Mittellinie 1—2 Tuberkeln, die die Mündungen von ein bis zwei Poren aufweisen; diese Tuberkeln haben aber meistens durch die Abrollung soweit gelitten dass ihre Lage nur durch die fast immer sichtbaren Poren festgestellt werden kann. Ein kleiner Dorn wurde am hinteren Rande des 7. und 10. Rhachisinges (Taf. I, Fig. 9 u. 10) beobachtet; auch die Dornen sind meist infolge der Abrollung nur schwach markiert.

Die zu stumpfen, kurzen Stacheln ausgezogenen Hinterecken der Pleuren tragen eine Reihe von 5—6 kleinen Porenmündungen.

Pygidium (Taf. III, Fig. 1—10; Taf. II, Fig. 5; Abb. 3).

Die Zahl der bisher in den Jaani-Mergeln der Insel Saaremaa gefundenen isolierten Pygidien ist recht gross. Bei ihrer Betrachtung fällt in erster Linie die Verschiedenheit ihrer Breite auf: die Verhältniszahl Länge : Breite = 1 : 0,85 im Mittel; bei den breitesten Pygidien ist dieses Verhältnis 1 : 0,95, bei den schmälisten — 1 : 0,65. Alle Übergänge von einem Extrem zum anderen sind beobachtet worden und die Verschiedenheit des Länge-Breiten-Index liess sich bisher mit keinem anderen konstanten morphologischen Merkmal verknüpfen. Man muss auch zugleich in Betracht ziehen, dass ein grosser Teil dieser Schwankungen der Länge und Breite durch den verschiedenen Erhaltungszustand der Exemplare bedingt ist: viele Exemplare sind z. B. seitlich übermässig zusammengedrückt (Taf. III, Fig. 2 u. 3) oder in der Richtung von oben nach unten abgeplattet, ohne dass sie Risse oder andere Spuren der Beschädigung zeigen; derartige sekundäre Deformationen sind häufig asymmetrisch (Taf. III, Fig. 3).

Was die Umrisse des Pygidiums anbetrifft, so beschreibt der Seitenrand einen sanften, der Mittellinie zugekehrten Bogen, da die mittleren Pleuren steiler nach unten gerichtet sind, als die vorderen und hinteren Pleuren. Das hintere Ende ist stark verjüngt, zu einer leicht nach oben gerichteten Spitze ausgezogen (Taf. III, Fig. 1—6 u. 9); unter dem zur Verfügung stehenden Material befindet sich aber kein Pygidium mit einem Stachel.

Die Zahl der Ringe auf der **Rhachis** ist stets grösser als 25, man kann 28 als die mittlere Zahl ansehen, 32 ist die grösste bisher festgestellt Zahl. Schwankungen der Zahl der Ringe beruhen auf der undeutlichen Begrenzung der letzten 5—8 Ringe an der Rhachisspitze.

Die Leiste längs der Mittellinie der Rhachis ist nicht, wie Nieszkowski hervorhebt, über die Oberfläche gewölbt, sondern ihre Fläche passt sich der allgemeinen Wölbung der Rhachis an (Taf. III, Fig. 9); diese Leiste unterscheidet sich vom übrigen Teil der Rhachis nur dadurch, dass die Furchen zwischen den Ringen nicht oder nur als kaum bemerkbare flache Rinnen auf die Leiste übergreifen (Taf. III, Fig. 1—8). Der erste Ring der Rhachis ist auch auf der Leiste durch eine tiefe Furche von den übrigen Ringen scharf abgegrenzt.

In der grössten Mehrzahl der Fälle hat das Pygidium 8 Paar Pleuren; das letzte Paar erreicht nicht den Rand des Pygidiums, sondern geht unmerklich in die Spitze desselben über. In besonderen Fällen (siehe S. 61) ist zwischen dem achten Paar noch ein 9. Paar angedeutet (Taf. III, Fig. 5). An der Umschlagskante münden bei jeder Pleure 5—6 kleine Poren (Taf. II, Fig. 5) (vergl. die Abb. 5 auf Taf. IV bei Angelin, l. c.). Der Umschlagssaum ist fein granuliert (Taf. III, Fig. 10).

Eigentümlich ist die Verteilung der Tuberkeln auf dem Pygidium. Jede Pleure trägt zu beiden Seiten der Rhachis ein deutliches mehr oder weniger scharf begrenztes, rundliches Tuberkel, dessen Durchmesser in einigen Fällen die Breite der Pleure übersteigt, so dass die Pleure an dieser Stelle eine knotenförmige Anschwellung zeigt. Bei Pygidien, die durch Abrollung gelitten haben, können diese Tuberkeln vollständig verschwunden sein, oder sie sind stark abgeflacht und haben ihre ursprünglichen Konturen eingebüsst. Hinsichtlich der Lage dieser Tuberkeln können wir 3 Varianten unterscheiden:

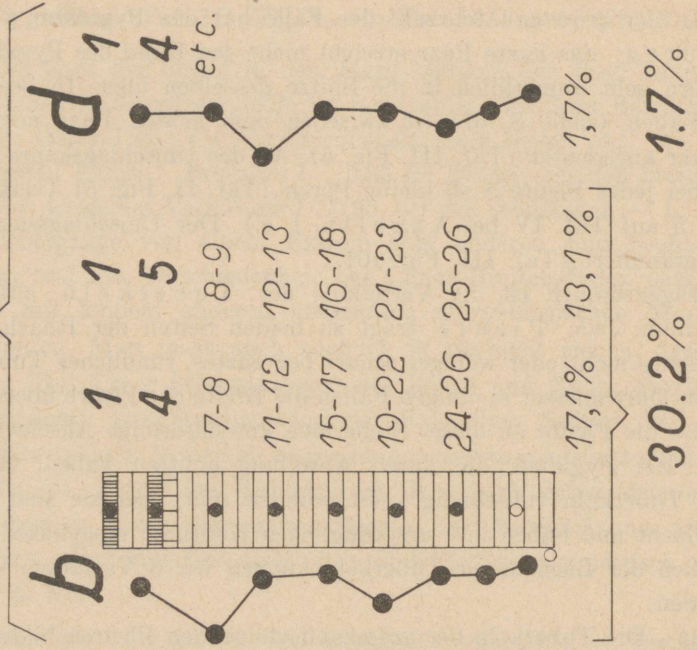
1) Die Tuberkeln der aufeinanderfolgenden Pleuren bilden nur selten eine mehr oder weniger fortlaufende Reihe, wie wir es auf vielen älteren Abbildungen dargestellt finden. Die Tuberkelreihe jeder Seite ist in solchen Fällen kaum merklich S-förmig gekrümmt (Taf. III, Fig. 6, Abb. 3, A c). Die Tuberkeln liegen sehr nahe der Rhachis. Auffallend ist die bei solchen Pygidien häufig auftretende Asymmetrie der Tuberkulierung: auf einer Seite des Pygidiums ist das Tuberkel der 3. Pleure weiter nach aussen verschoben, oder aber statt eines Tuberkels finden wir hier zwei. In diese Gruppe gehörten 17,2% der untersuchten 175 Pygidien.

2) Etwa bei der Hälfte der untersuchten Pygidien (52,6%) waren die Tuberkeln der 3. und der 6. Pleure mehr oder weniger weit nach aussen gerückt (Taf. III, Fig. 1—3; Abb. 3, A a u. B d).

3) Bei 30,2% waren die Tuberkeln der 2. und der 5. Pleure nach aussen gerückt (Taf. III, Fig. 4 u. 5; Abb. 3, B b).

Eine grosse Regelmässigkeit zeigt auch die Verteilung der Tuberkeln auf der Rhachis, die sich besonders bei dem 1.—5. Tuberkel bemerkbar macht. Bei dem 6. und 7. Tuberkel ist es meist schwer festzustellen, welchem Rhachisglied sie angehören. Selten ist auch ein 8. Tuberkel beobachtet worden. Es lässt sich hier folgende Regel aufstellen:

B = 31.9



A = 68.1

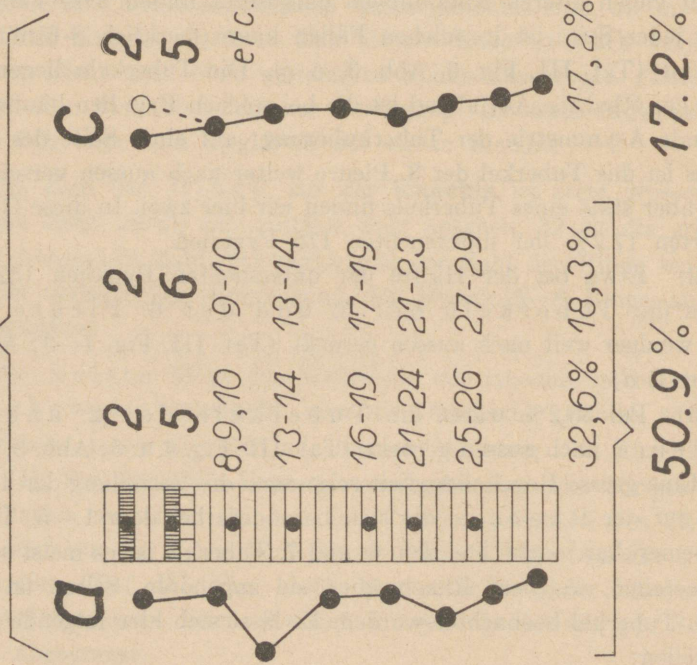


Abb. 3. Übersicht über die Tuberkulierung der Pygidien bei *E. punctatus*. A — Pygidien mit Tuberkel auf dem zweiten Rhachising, B — Pygidien mit Tuberkel auf dem ersten Rhachising; a, d — Tuberkel der 3. Pleure nach aussen gerückt, b — Tuberkel der 2. Pleure nach aussen gerückt, c — Tuberkel eine S-förmig gekrümmte Reihe bildend. Die mögliche Lage der 7 Rhachistuberkeln wird durch die Zahlenreihen charakterisiert: z. B. d. Lage der Tuberkeln auf dem 2., 5.,

- I. Pygidien mit einem aussenstehenden Tuberkel auf der 3. Pleure haben die ersten 4 Rhachistuberkeln auf dem 2., 5., 9. (selten 8. od. 10.), 13. (oder 14.) Ring, oder aber auf dem 2., 6., 10., 14. usw. Ring, je nachdem ob zwischen den beiden ersten Tuberkeln 2 oder 3 tuberkellose Ringe liegen (Taf. III, Fig. 1, 2; Abb. 3 A a).
- II. Pygidien mit einem aussenstehenden Tuberkel auf der 2. Pleure haben die ersten 4 Rhachistuberkeln auf dem 1., 4., 8. (oder 7.) und 12. (oder 11.) Ring, oder aber auf dem 1., 5., 9. (oder 8.) und 13. (oder 12.) Ring, je nach dem ob zwischen den beiden ersten Tuberkeln 2 oder 3 tuberkellose Ringe liegen. (Taf. III, Fig. 4 u. 5; Abb. 3 B b). Gerade bei solchen Pygidien wurde die Anwesenheit einer 9. Pleure und 8 Tuberkeln auf der Rhachis beobachtet (Taf. III, Fig. 5).

Ausnahmen von dieser Regel sind nur bei 1,7% der untersuchten 175 Pygidien beobachtet worden (siehe Abb. 3, B d).

Eine Verdoppelung der Tuberkeln auf einem Ring der Rhachis oder auf einer Pleure ist hier und da beobachtet worden, auch können statt eines Tuberkels 2 Tuberkeln auf benachbarten Ringen auftreten (Taf. III, Fig. 3). Die Tuberkeln der Rhachis haben stets zwei Poren-mündungen, diejenigen der Pleuren eine Pore, selten zwei (Taf. III, Fig. 1 u. 5).

Ob die hier hervorgehobenen Unterschiede in der Tuberkulierung des Pygidiums verschiedene biologische Formen kennzeichnen, oder bei der Aufstellung von Varietäten Verwendung finden können, bleibt noch unentschieden, bis eine grössere Zahl vollständig erhaltener Exemplare vorliegt und bis die Verbreitung der einzelnen Formen im Anstehenden bewusst verfolgt werden kann. An dieser Stelle sollen nur Richtlinien für weitere Untersuchungen gegeben werden.

Vergleich mit gotländischem Material.

Ein Gipsabguss des Holotyps ist dem Autor vom Reichsmuseum zu Stockholm in freundlicher Weise zur Verfügung gestellt worden. Es handelt sich um ein 14 mm langes Pygidium, von dem die Rhachis und ein Seitenlobus freiliegt. Soweit man nach dem Gipsabguss beurteilen kann (die Tuberkeln der Pleuren und die hinteren Ringe der Rhachis sind nicht deutlich zu erkennen), zeigen die grösseren, in den Jaani-Mergeln Estlands gefundenen Pygidien mit aus-

senstehendem Tuberkel auf der 3. Pleure und mit Tuberkeln auf dem 2., 5., 9. etc. Ringe keinerlei Abweichungen vom Holotypus. Die kleineren Pygidien sind an der Spitze etwas stärker verjüngt.

Ebenso scheinen die Pygidien aus Estland mit einigen isolierten kleineren Pygidien aus Gotland (Samml. d. Paläont. Inst. Uppsala, Nr. 1204, 1205) identisch zu sein.

Andererseits zeigen aber die 3 dem Autor als Vergleichsmaterial zur Verfügung stehenden vollständig erhaltenen Exemplare aus Gotland (Petervik) (Nr. 1201 u. 1206 aus d. Samml. d. Paläont. Mus. Uppsala und 1 Exempl. aus d. Samml. d. Geol. Inst. d. Univ. Tartu) vor allem im Bau des Cephalon augenfällige Unterschiede gegenüber den in Estland als *Encrinurus punctatus* bekannten Arten. Diese Unterschiede sind z. B. bei einem Exemplar aus Petervik

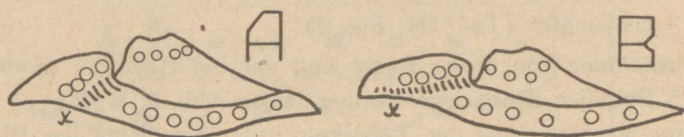


Abb. 4. Vergleich der freien Wange bei *E. punctatus* aus Gotland (A) und Estland (B). x — Fortsetzung der Dorsalfurche nach vorne.

(Samml. d. Geol. Inst. Univ. Tartu) die folgenden (Taf. II Fig. 4—4b): flache Saumfurche der Glabella angedeutet, auf dem Präglabellarfeld 10 Tuberkeln; Dorsalfurche flacher und breiter; die Furchen, die als Fortsetzung der Dorsalfurche nach vorne den sich an die Glabella anschliessenden Teil der freien Wange vom lateral verlaufenden Randsaum trennt, ist flacher, breiter und kürzer (Abb. 4—x); Basallobus annähernd um das Doppelte grösser; die am Rande der Dorsalfurche liegenden vier Tuberkeln der festen Wange kleiner. Das Pygidium ist etwas breiter, die Pleuren weniger steil nach unten gerichtet, das Tuberkel der dritten Pleure besonders weit zur Seite gerückt.

Es fragt sich nun, ob alle bisher als *Encrinurus punctatus* bezeichneten Trilobiten aus Gotland wirklich als *E. punctatus* identifiziert werden können, und es fragt sich weiter, ob ein isoliertes Pygidium allein zur Bestimmung der mit *E. punctatus* verwandten Arten genügt (siehe auch S. 66). Die Antwort auf diese Fragen kann nur eine weitgehende Untersuchung des gotländischen Materials geben. Solange aber als einzige reelle Unterlage zur Bestimmung des *E. punctatus* nur das von Wahlenberg beschriebene Pygi-

dium vorliegt, müssen die in den Jaani-Mergeln der Insel Saaremaa bisher gefundenen *Encrinuriden* auch weiterhin als *E. punctatus* angesprochen werden; aber man muss die Möglichkeit im Auge behalten, dass in Zukunft entweder auf Grund des estländischen Materials eine neue Art aufgestellt wird, oder aber dass von den bisher als *E. punctatus* bezeichneten Trilobiten aus dem Silur Gotlands eine oder mehrere neue Arten abgetrennt werden.

Unterscheidende Merkmale der dem *Encrinurus punctatus* nahestehenden Arten.

(Siehe Abb. 5).

Zum Vergleich sollen die zwei bisher bekannten Arten des estländischen Ordoviciums und die in ihrem Bau dem *Encrinurus punctatus* nahestehenden silurischen Arten herangezogen werden.

Encrinurus-Arten aus dem Ordovizium Estlands.

E. seebachi Schmidt 1881. Rakvere-Stufe.

Schmidt, Fr. — 1881. Revision d. Ostbalt. Silur. Trilobiten, Abt. I, p. 229, Taf. XIV, Fig. 16—26; Taf. XV, Fig. 21—23.

Öpik, A. — 1937. Trilobiten aus Estland. Acta et Comment. Univ. Tartuensis A XXXII,3; Tartu Ülikooli Geol.-inst. toimetused, Nr. 52, p. 119, Abb. 33.

Glabella: Präglabellarfurche deutlich ausgebildet; 6—10 Tuberkeln auf dem präglabellaren Felde. Umrisse — nahezu 4-kantig. Verschiedene Gestalt der Tuberkeln im vorderen (rund) und hinteren Teil der Glabella (konisch).

Pygidium: Pleurenzahl 9, Pleuren schmal, tuberkellos. Rhachis mit 30—32 Ringen, mit (4) oder ohne Tuberkeln.

E. multisegmentatus (Portlock) 1843. Saaremõisa-Stufe.

Portlock. — 1843. Geol. Rep. Londonderry, p. 291, Pl. III, Fig. 6,

Nieszkowski, J. — 1857. Versuch einer Monographie d. in d. sil. Schichten vorkommenden Trilobiten. Archiv Naturk. Liv-, Ehst- u. Kurlands, I. Ser., Bd. I, p. 609. (Ex pt., nach Schmidt).

Schmidt, Fr. — 1881. Revision d. ostbalt. silur. Trilobiten, Abt. I, p. 227, Taf. XIV, Fig. 14; Taf. XV, Fig. 19, 20.

Reed, F. R. — 1903. Lower Palaeozoic Trilobites of the Girvan District Ayrshire, Pt. I, p. 122, Pl. XVI, Fig. 9—11a.

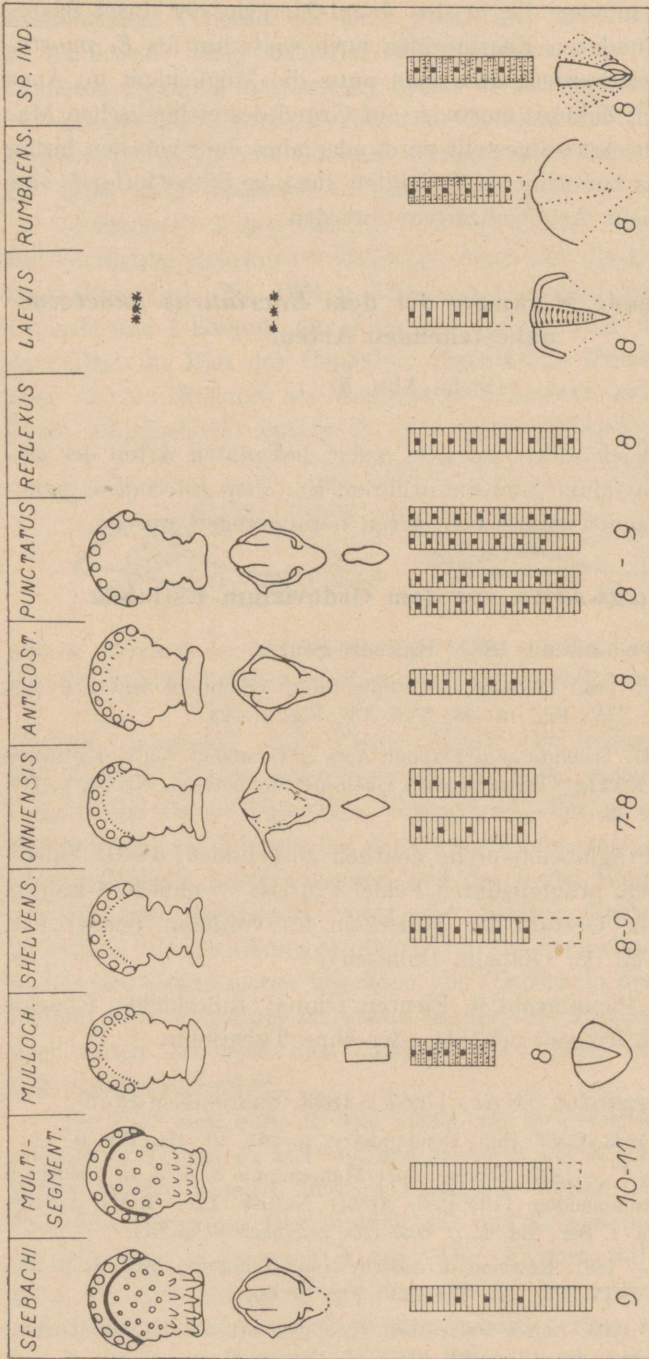


Abb. 5. Vergleich der dem *E. punctatus* nahestehenden *Encrinurus*-Arten mit Hinzuziehung der estländischen ordovizischen Arten. Stark schematisierte Darstellung der Glabella + Präglabellarfeld, des Hypostoms, des Scutum rostrale und der Rhachisringe (graphische Darstellung der Zahl der Rhachisringe bei verschiedenen Arten und die Verteilung der Tuberkeln auf ihnen; nicht berücksichtigt ist die relative Länge der Rhachisringe selbst und die Ausbildung der Rhachisleiste). Die charakteristischen Eigentümlichkeiten einiger Pygidien sind durch ausgezogene Linien unterstrichen. Die Zahlen markieren die Zahl der Pleurenpaare. Für *E. laevis* (***) zuverlässiges Belegmaterial nicht zugänglich.

Glabella: nach der Abbildung von Schmidt mit deutlicher Präglabellarfurche, präglabellares Feld mit 9 oder mehr Tuberkeln (nach der Abb. bei Schmidt).

Pygidium: mit 11—12 breiten Pleuren; Rhachis aus 25—30 Ringen. Pygidium ohne Tuberkeln.

Die Identität der in Estland gefundenen Exemplare mit dem irischen *E. multisegmentatus* ist noch nicht einwandfrei festgestellt.

***Encrinurus*-Arten aus dem Silur Europas und Amerikas.**

Zum Vergleich werden nur diejenigen Arten herangezogen, die ihrer Form nach dem *E. punctatus* nahe stehen (ähnlicher Bau der Glabella, gleiche oder fast gleiche Zahl der Pleuren des Pygidiums).

E. mullochensis Reed 1931. England. Valentian (Pentamerus Beds, Purple Shales).

Reed, F. R. C. — 1931. The Lower Palaeozoic Trilobites of Girvan, Supplement No. 2. Palaeontographical Society, p. 13.

Whittard, W. F. — 1938. The Upper Valentian Trilobite Fauna of Shropshire. Annals and Magazine of Nat. Hist., Ser. 11, Vol I, p. 122, Pl. V, Fig. 1—5.

Glabella: Präglabellarfurche vorhanden, aber sehr flach; präglabellares Feld mit 9 Tuberkeln. Umriss — keulenförmig (bei *E. punctatus* mehr kelchförmig), im Profil stark gewölbt.

Scutum rostrale: ein langes schmales Rechteck.

Pygidium: ähnlich wie bei *E. punctatus*, Rhachis nur mit 15 Ringen. Ringe ohne grosse Tuberkeln tragen 7 kleinere Tuberkeln.

E. shelvensis Whittard 1938. England. Valentian (Pentamerus Beds, Purple Shales).

Whittard, W. F. — 1938. The Upper Valentian Trilobite Fauna of Shropshire. Annals and Magazine of Nat. Hist., Ser. 11, Vol. I, p. 124, Pl. V, Fig. 6, 7.

Glabella: Im Bau *E. punctatus* äusserst ähnlich. Seichte Präglabellarfurche, stärkere Wölbung, langgestreckter Umriss und eventuell geringe Abweichungen in der Tuberkulierung (letzteres nach dem Bilde schwer zu beurteilen!) können als einzige unterscheidende Merkmale angeführt werden.

Pygidium: ähnlich wie bei *E. punctatus*, aber zahl der Ringe der Rhachis ca 20 und verschiedene Anordnung der Tuberkeln auf der Rhachis [3., 6., 9. (oder 10.), 13., 17., 21. Ring]. Hinteres

Ende des Pygidiums augenscheinlich nicht zu einer Spitze ausgezogen, weniger stark verjüngt.

E. onniensis Whittard 1938. England. Valentian (Purple Shales).

Whittard, W. F. — 1938. The Upper Valentian Trilobite Fauna of Shropshire. *Annals and Magazine of Nat. Hist. Ser. 11, Vol. I, p. 118, Pl. IV, Fig. 6—11.*

Öpik, A. — 1938. Über Antennula-Zapfen und das Hypostom. *Loodusuurijate Seltsi Aruanded, 1937, XLIV (1—2); Tartu Ülikooli Geoloogia-instituudi toimetused, Nr. 54, p. 13.*

Glabella: flache Saumfurche vorhanden (kann aber auch fehlen) Umrisse mehr in die Länge gezogen, eventuell Abweichungen in der Tuberkulierung.

Scutum rostrale: rhombisch.

Hypostom: der hintere Fortsatz zungenförmig (bei *E. punctatus* eher dreieckig), die Flügel lang, schmal, ihre Basis weit nach vorne gerückt.

Pygidium: Rhachis mit 21—22 Ringen.

E. anticostensis Twenhofel 1928. Canada, Anticosti. Anticostian, Niagaran.

Twenhofel, W. H. — 1928. Geology of Anticosti Island. Canada Dep. of Mines. *Geol. Surv. Mem. 154, Ottawa, p. 330, Pl. LIX, Fig. 6—10.*

Glabella: präglabellares Feld mit 10 Tuberkeln (siehe Twenhofel, l. c. p. 331 sub *E. elegantulus*). Umrisse — kurz, Basis der Glabella breit.

Hypostom: der hintere Fortsatz zungenförmig, fast halb so lang wie das ganze Hypostom; Basis der Flügel stark nach vorne gerückt.

Pygidium wie bei *E. punctatus*.

E. reflexus Raymond 1916. U. S. A., Wisconsin. Niagaran.

Raymond, E. — 1916. New and Old Silurian Trilobites from South-Eastern Wisconsin etc. *Bull. of the Mus. of Comp. Zoology at Harvard College, Vol. LX, Nr. 1, p. 25, Pl. III, Fig. 7, 8.*

Celphalon und Thorax unbekannt.

Pygidium: breiter, Rhachis länger, 8. Pleurenpaar länger und umfasst in grösserem Umfange die Spitze der Rhachis als bei *E. punctatus*.

Encrinurus sp. ind. Whittard 1938. England. Valentian (Pentamerus Beds).

Whittard, W. F. — 1938. The Upper Valentinian Trilobite Fauna of Shropshire. *Annals and Magazine of Nat. Hist.*, Ser. 11, Vol. I, p. 125, Pl. V, Fig. 8.

Cephalon und Thorax unbekannt.

Pygidium: breit in den Umrissen. 7. Pleurenpaar bildet die Spitze des Pygidiums und umschliesst das 8. Paar. Rhachis mit 22 Ringen, 5 Ringe tragen je ein Tuberkel, die übrigen Ringe mit vielen kleinen Tuberkeln besetzt.

E. laevis Ang. 1854. Schweden, Gotland. Gotlandium (Mergelschiefer von Visby).

Angelin, N. P. — 1854. *Palaeontol. Scandinavica*, p. 4, Taf. IV, Fig. 10.

Lindström, G. — 1885. Förteckning på Gotlands Siluriska Crustaceer. *Ofvers. kgl. Vet.-Akad. Förhandl.* Nr. 6, p. 52, Taf. XIII, Fig. 7,

Die Abbildung bei Angelin ist für die Bestimmung der Art ungenügend, der Holotypus stand dem Autor leider nicht zur Verfügung. Als Belegmaterial lagen dem Autor 2 Pygidien aus der Samml. d. Pal. Inst. Uppsala vor (Nr. 1202 u. 1203).

Pygidium. Die 1. Pleure lateral vom Fulcrum auffallend stark nach hinten gebogen, so dass diese Teile der ersten Pleure auf beiden Seiten nahezu parallel verlaufen. Umschlagsaum bei der 1.—3. Pleure verbreitert. Furche zwischen Rhachis und Seitenlobus flach, Rhachis wenig gewölbt. Auf der Rhachis ca 15 deutlich zu erkennende Ringe. Vom 4. Ringe an nach hinten ist jede Furche zwischen zwei Ringen zu beiden Seiten der Rhachis in Form eines ovalen kurzen Schlitzes vertieft (bei *E. punctatus* haben die tieferen Partien der Furchen die Gestalt langgezogener gleichmässig tiefer Spalten). Die Ringe sind am Rande der Rhachis nach vorne zu knötchenförmig verbreitert. Man dürfte annehmen, dass die Pygidien nicht glatt sind (Angelin lag augenscheinlich bei der Aufstellung der Art ein abgerolltes Exemplar vor).

Neue *Encrinurus*-Arten aus dem Silur Estlands.

Encrinurus rumbaënsis n. sp. (Taf. IV, Fig. 3).

Cephalon und Thorax unbekannt.

Pygidium. 12 mm lang, 13 mm breit. Umriss nahezu dreieckig, der vordere Rand beschreibt einen gleichmässig gewölbten Bogen; die breiteste Stelle liegt etwa auf der transversalen Halbierungslinie des Pygidiums. Der von der 1. Pleure gebildete Teil des Vorderrandes 7,5 mm lang, der

von den Pleurenenden gebildete Seitenrand 9 mm lang. Rhachis breit (nahezu $\frac{1}{3}$ der ganzen Pygidiumbreite), erreicht nicht die Spitze des Pygidimus, ist nur schwach gewölbt.

Zahl der Pleuren 8 Paar (das 8. Pleurenpaar und die Spitze der Rhachis beim Holotyp nicht gut erhalten). Pleuren verlaufen in seichtem Bogen nach hinten und unten; Fulcrum nur bei der ersten Pleure angedeutet. Die Hinterecken der Pleuren abgerundet; Furchen zwischen den Pleuren tief und schmal. Die erste Pleure ist beim Fulcrum verbreitert, die übrigen Pleuren in ihrer ganzen Länge gleichmässig breit; die Oberfläche jeder einzelnen Pleure im Querschnitt verhältnismässig stark gewölbt. Jede Pleure trägt an ihrem medianen Ende ein Tuberkel mit einer Pore. Die Tuberkeln der aufeinanderfolgenden Pleuren bilden somit eine dem Rhachisrande parallel laufende Reihe. Es ist nicht ausgeschlossen, dass jede Pleure noch ein zweites, seitlicher gelegenes, Tuberkel besessen hat, das aber bei dem vorliegenden Exemplar nicht erhalten ist.

Die Rhachis hat 18 deutliche Ringe, denen sich an der Spitze möglicherweise noch einige nur angedeutete Ringe anschliessen. Der erste Ring ist durch eine scharfe Furche deutlich von den übrigen Ringen getrennt; die Furchen zwischen dem 2., 3. u. 4. Ring sind in der Mitte der Rhachis abgeflacht, aber noch deutlich wahrnehmbar. Die nachfolgenden Ringe sind in der Mitte der Rhachis in ihrem Verlauf unterbrochen, die Furchen hier nur schwach oder gar nicht angedeutet, dadurch hat sich längs der Mittellinie der Rhachis eine tieferliegende, mehr oder weniger glatte Leiste ausgebildet. An den beiden Seiten der Rhachis sind die Furchen zwischen den Ringen sehr tief, jeder einzelne Ring im Querschnitt stark gewölbt. Im hinteren Teil der Rhachis werden die Furchen auch an der Seite flach.

Die Leiste der Rhachis trägt 5 grosse runde Tuberkeln (entsprechend der Lage des 4., 7., 11., 15., 18. Ringes), denen sich ein 6. Tuberkel in der Mitte des 1. Ringes anschliesst: auf jedem Tuberkel münden zwei Poren. Die vordersten Ringe (bis zum 11. Ringe) besitzen zu beiden Seiten der sie überquerenden Leiste je ein kleines, mit der Mündung einer Pore versehenes Tuberkel, so dass die Rhachisleiste zu beiden Seiten von einer Tuberkelreihe eingefasst erscheint. Auf dem 3., 2., und 1. Ringe, wo die Leiste als solche nicht mehr deutlich zu erkennen ist, treten die beiden sie einfassenden Tuberkelreihen kelchförmig auseinander. Vom 1. bis zum 8. Ring

liegt auf jedem Ring noch ein zweites Paar seitlicher Tuberkeln. Es sind also im vorderen Teil der Rhachis auf jedem Ring 4 kleine Tuberkeln ausgebildet, auf den mittleren Ringen sind 2 und auf den hinteren keine kleinen Tuberkeln beobachtet worden, was aber auch durch den ungenügenden Erhaltungszustand erklärt werden kann.

Encrinurus punctatus gegenüber unterscheidet sich das Pygidium dieser Art durch folgende Merkmale: grössere Breite des Pygidiums, grössere und gleichmässiger ausgebildete Konvexität des vorderen Randes, stärkere Wölbung jeder einzelnen Pleure und der Rhachisringe in transversaler Richtung, geringere Zahl der Rhachisringe (ca 18 gegenüber ca 28), tiefere Lage der Rhachisleiste; die Ausbildung von mindestens 4 kleinen Tuberkeln auf den vorderen 8 Rhachisringen, wahrscheinlich aber auch auf einigen folgenden Ringen; die Lage der grossen Pleurentuberkeln nahe der Rhachis.

Der breite Durchmesser und die eigenartige Tuberkulierung unterscheiden die Art auch von den übrigen durch 8 Pleurenpaare gekennzeichnete *Encrinurus*-Arten des Silurs.

Horizont: die jüngsten *Pentamerus*-führenden Schichten (grauer Dolomit) der Adavere-Stufe.

Fundort: vertieftes Bett des Flusses Päärdu bei der Eisenbahnbrücke nahe der Station Rumba, Distrikt Läänemaa (vergl. E. Rosenstein, The Adavere Formation (Silurian, Llandovery) in Western Estonia, „Eesti Loodus“ 1939, No. 4/5).

Der Holotypus befindet sich in der Sammlung d. Geol. Instituts d. Univ. Tartu.

***Encrinurus pilistverensis* n. sp. (Taf. IV, Fig. 5, 6).**

Cephalon und Thorax unbekannt.

Pygidium (nach einem Steinkern). Länge ca 15 mm, Breite 16 mm. Die breiteste Stelle liegt hinter der Grenze zwischen vorderstem und mittlerem Drittel der Pygidiumlänge. Der von der ersten Pleure gebildete Teil des Vorderrandes 8 mm lang, der von den Pleurenenden gebildete Seitenrand 11 mm lang. Rhachis erreicht vorne nahezu $\frac{1}{3}$ der Pygidiumbreite, läuft nach hinten spitz zu, erreicht fast die Spitze des Pygidiums.

Zahl der Pleuren 5 Paar. Das hinterste Pleurenpaar deutlich abgegrenzt, lang, verläuft parallel der Rhachis,

von der sie mehr als $\frac{1}{3}$ umfasst. Die hinteren Enden dieses Pleurenpaares vereinigen sich zu der kurzen Spitze des Pygidiums (beim Holotyp die äusserste Spitze abgebrochen). Das 4. Pleurenpaar ist ebenfalls fast parallel der Rhachis nach hinten gerichtet, die vorderen Pleuren sind stärker gebogen und lassen Anzeichen eines Fulcrums erkennen, an welcher Stelle diese Pleuren kaum merklich verbreitert sind. Die Hinterecken der Pleuren sind zu kurzen Spitzen ausgezogen, die bei den drei vorderen Pleuren kürzer, bei der 4. und 5. Pleure etwas länger sind. Jede Pleure trägt ein Tuberkel in verschiedener Entfernung von der Rhachis.

Innerhalb der vorderen $\frac{2}{3}$ der Rhachis konnten 17 Ringe gezählt werden; auf dem von dem hintersten Pleurenpaar umrahmten Teil der Rhachis konnte, infolge des schlechten Erhaltungszustandes des Steinkernes, die weitere Zahl der Ringe nicht festgestellt werden. In der Mitte der Rhachis zeigt der Steinkern die tiefer liegende Leiste, auf deren Fläche die Furchen zwischen den Ringen nur schwach angedeutet sind. Der 5., 10. und 15. Ring tragen in ihrer Mitte ein grosses Tuberkel, es liegen also zwischen jedem Ring mit Tuberkel vier Ringe ohne Tuberkel. Ob auch der erste oder zweite Ring ein Tuberkel getragen haben, lässt sich nicht feststellen, da die Ringe an dieser Stelle beschädigt sind. Ebenso lässt sich auf Grund des Steinkernes nicht feststellen, ob die Ringe ausserdem noch kleinere Tuberkeln besessen haben oder nicht.

Trotzdem es sich im gegebenen Fall um einen einzigen Steinkern handelt, an dem man vielleicht manches Detail vermisst, so ist man doch berechtigt auf Grund desselben eine neue Art aufzustellen, da die auffallend geringe Zahl der Pleuren und der Verlauf des hinteren Pleurenpaares parallel der Rhachis (ähnlich wie bei *Cybele*) das vorliegende Pygidium allen bisher genannten *Encrinurus*-Arten gegenüber kennzeichnet.

Horizont: Adavere-Stufe, wahrscheinlich eine der älteren *Pentamerus*-führenden Schichten, gelber Dolomit.

Lokalität: Pilistvere, westlich der Stadt Pöltsamaa, Distrikt Viljandimaa.

Der Holotypus befindet sich in der Sammlung d. Geol. Instituts d. Univ. Tartu. Es handelt sich um ein Exemplar aus den älteren Kollektionen des Instituts, die beigefügte Etikette trug die Bezeichnung „*Encrinurus punctatus*“.

Encrinurus kiltsiensis n. sp. (Taf. IV, Fig. 1, 2).

Cephalon und Thorax unbekannt.

Pygidium. Länge 10 mm, Breite 12 mm. Die breiteste Stelle liegt nahe der Mitte des Pygidiums. Der von der ersten Pleure gebildete Teil des Vorderrandes ca 7 mm lang, der von den Pleuren gebildete Seitenrand ca 12 mm lang. Die Rhachis nimmt im vorderen Teil des Pygidiums ca $\frac{1}{3}$ der Pygidiumbreite ein. Die Rhachis verhältnismässig stark, die Seitenloben schwach gewölbt.

Die Seitenloben bestehen aus 7 Paar Pleuren. Die Pleuren sind verhältnismässig breit und flach, die Furchen tief, mit flachem Boden. Die vordersten 4 Pleurenpaare weisen eine schwach angedeutete S-förmige Krümmung auf: von der Rhachis aus verlaufen sie ursprünglich unter spitzem Winkel nach hinten, machen dann eine kaum merkbare Biegung zur Seite, um dann lateral vom schwach markierten Fulcrum wieder nach hinten zu biegen. Die 3 hintersten Pleurenpaare sind bogenförmig nach hinten gerichtet. Das hinterste Pleurenpaar umgreift die Rhachisspitze und vereinigt sich fast unmittelbar hinter derselben zur stumpfen Pygidiumspitze. Die hinteren Ecken der Pleuren sind abgestumpft. Jede Pleure führt ein mit zwei Porenöffnungen versehenes Tuberkel in Form einer geringen knotenförmigen Anschwellung.

Die Rhachis ist verhältnismässig lang, verjüngt sich allmählich gegen das hintere Ende zu und geht dort ohne besondere Grenze in eine sehr spitz auslaufende knotenförmige Anschwellung über, die von dem letzten Pleurenpaar umfasst wird. Die Rhachis besteht aus 18 deutlichen Ringen, denen sich an der Rhachisspitze noch ca 4 kaum als solche zu erkennende, Ringe anschliessen. Die Furchen zwischen den Ringen sind an der Seite der Rhachis tief, werden im mittleren Teil der Rhachis durch die Leiste unterbrochen, oder sie sind im Bereiche der Leiste fast bis zum Verschwinden abgeflacht. Die Leiste passt sich der Wölbung der Rhachis an. Im Bereiche der vordersten 4 Ringe ist die Leiste als solche nicht mehr zu erkennen, da sich die Furchen zwischen den Ringen hier auch über den mittleren Teil der Rhachis hinwegsetzen. Durch eine besonders tiefe Furche ist der erste Ring abgeschnürt. Auf der Rhachisleiste befinden sich in einer Reihe 6 grössere Tuberkeln mit einer Porenöffnung auf jedem Tuberkel; der Lage nach entsprechen sie dem 4., 7., 10., 14., 18. und 21. (?) Ring. Die vordersten 3 Ringe haben auf der Mittellinie ein kleines Tuberkel. Alle deutlich markier-

ten Ringe tragen ausserdem noch ein kleines Tuberkel zu beiden Seiten der Leiste und die 10 vordersten Ringe ein weiteres Tuberkel zwischen diesem und dem Rhachisrand, so dass jeder Ring im hinteren Teil der Rhachis zum mindesten 2, im mittleren Teil 4 und im vorderen Teil 5 kleine Tuberkeln aufweist; Zahl der Poren auf den Tuberkeln 1 oder 2 (das letztere selten).

Die Art ähnelt ihrem Habitus nach dem *Encrinurus rumbaënsis* n. sp.; bei *E. kiltsiensis* ist aber die Rhachis schlanker, in transversaler Richtung stärker gewölbt, die Zahl der Pleuren ist um ein Paar geringer, Abweichungen zeigen auch Gestalt und Richtung der Pleuren. Die Leiste auf der Rhachis ist bei der letztgenannten Art seitlich weniger scharf begrenzt. Die Tuberkulierung der Rhachis ist bei beiden Arten sehr ähnlich mit Ausnahme der Tuberkulierung der 3 vordersten Rhachisringe.

Horizont: jüngere Schichten der *Pentamerus*-führenden Borealis-Stufe (westliche Fazies).

Lokalität: Steinbruch der Siedlung Kiltsi südlich von Haapsalu (die obersten fossilreichen Schichten des Aufschlusses mit *Pentamerus*-führenden Mergelschichten als Liegendem).

Der Holotypus (Taf. IV, Fig. 1) befindet sich in der Sammlung des Geol. Inst. d. Univ. Tartu.

Ein zweites Exemplar der Art wurde im gleichen Handstück gefunden (Taf. IV, Fig. 2). Dieses Exemplar zeigt besser die allgemeinen Umrisse, auch sieht man hier, dass die Furchen zwischen der 7. und 6. Pleure noch vor Erreichung des Pygidiumrandes blind enden kann. Die stumpfe Spitze des Pygidiums ist hier besonders deutlich markiert.

***Encrinurus* sp. indet.** (Taf. IV, Fig. 4).

Pygidium mit 7 Pleurenpaaren. Das 7. Paar wird bogenförmig vom 6. Paar umfasst. Charakteristisch für die Art scheint die stumpfe, steil nach unten abfallende Spitze des Pygidiums zu sein, das seinem Habitus nach an die Pygidiumspitze des *E. seebachi* erinnert. Zahl der Rhachisringe annähernd 20. Tuberkeln wahrscheinlich vorhanden.

Diese Art — in jedem Fall kein *E. punctatus* — ist verhältnismässig häufig in den gelben Mergeldolomitschichten der Raiküla-Stufe in den Steinbrüchen bei Järva-Jaani vom Autor gefunden

worden (E. Rosenstein, The Raikküla Formation (Silurian) in the District between the Railway Stations of Tamsalu and Paide. „Eesti Loodus“, Nr. 2, 1940.). Leider sind aber nur äusserst mangelhafte Aussenabdrücke der Pygidien vorhanden, bei denen sich infolge der Dolomitisation alle Details verwischt haben, so dass eine Identifizierung oder Beschreibung der Pygidien unmöglich ist.

Zusammenfassung.

Durch die vorliegenden Untersuchungen werden die von Nieszkowski und Schmidt gegebene Beschreibung für den in Estland gefundenen *Encrinurus punctatus* (Wahlenb.) ergänzt, wobei der Autor auf Grund des verschiedenen Baus der in den Jaani-Mergeln gefundenen Pygidien auf die Möglichkeit hinweist, dass die Art hier eventuell durch mehrere Varietäten vertreten ist (S. 61).

Ein Vergleich des in Estland gefundenen Materials von *E. punctatus* mit gotländischem Material zeigt eine Übereinstimmung der *Encrinurus*-Pygidien der Jaani-Mergel von Saaremaa mit dem Holotypus, es bestehen aber Abweichungen gegenüber einem Teil des in Skandinavien als *E. punctatus* angesprochenen Materials.

Ein in der Arbeit durchgeführter Vergleich des *E. punctatus* mit ihm nahestehenden *Encrinurus*-Arten des Silurs im Auslande dient dem Zweck die Bestimmung der Arten zu erleichtern.

Es werden 3 neue Arten von *Encrinurus* aus dem Silur Estlands beschrieben, eine 4. Art lässt sich nicht näher beschreiben.

Die vom Autor durchgeführten Untersuchungen machen es wahrscheinlich, dass für die verschiedenen Stufen des estländischen Silurs verschiedene Arten des *Encrinurus* charakteristisch sind. Von den jüngeren zu den älteren Schichten vorgehend finden wir:

Obersilur (Gotlandium):

Jaagarahu-Kalkstein (J₂) —

E. punctatus (Wahlenb.)

Jaani-Mergel (J₁) —

Untersilur (Schichten mit glatten Pentameren):

Adavere-Stufe (H) — *E. rumbaënsis* n. sp.

E. pilistverensis n. sp.

Raikküla-Stufe (G₃) — *Encrinurus* sp. indet.

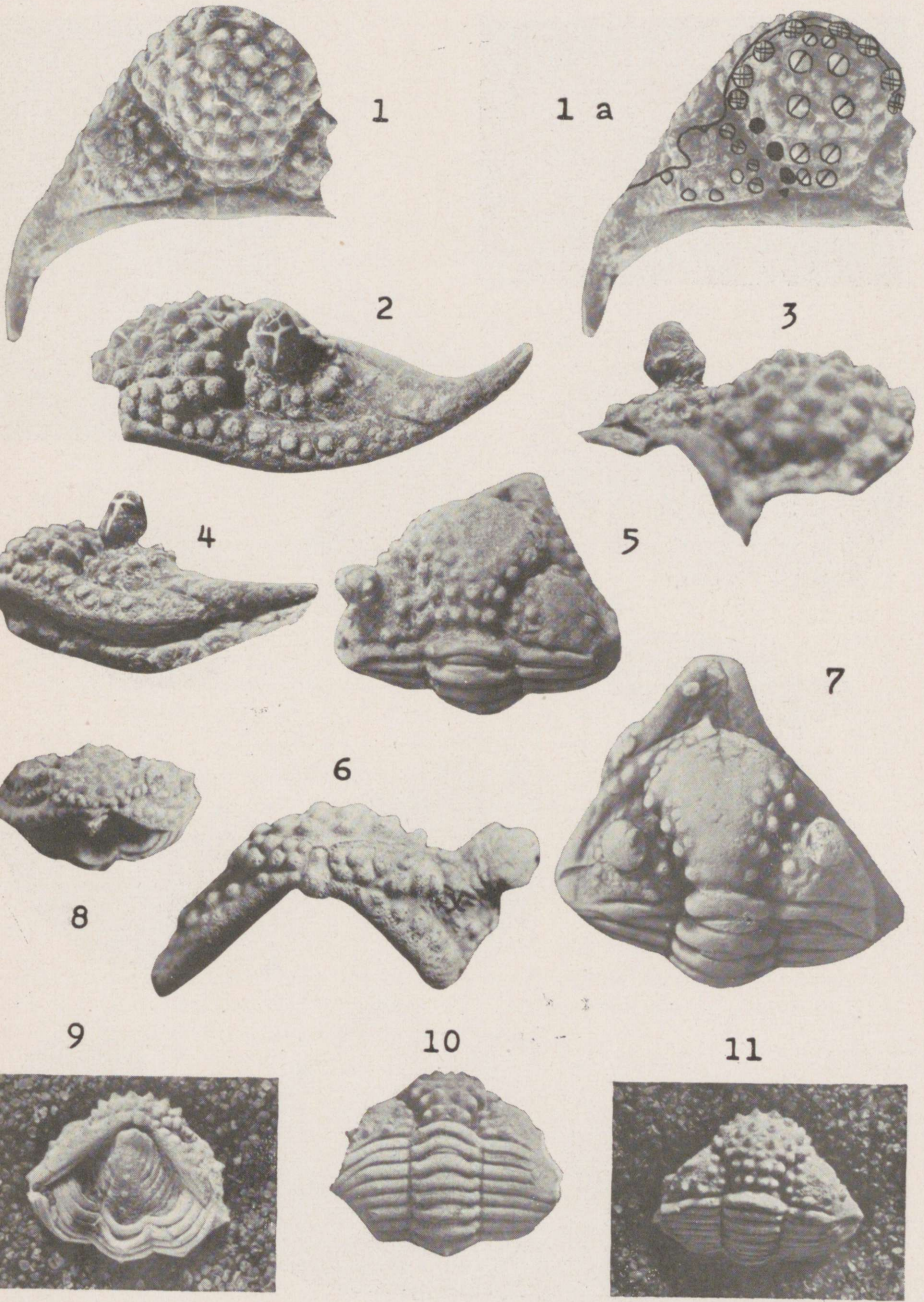
Borealis-Stufe (G₂) — *E. kiltsiensis* n. sp.

Tafel I.

Bau des Cephalon von *Encrinurus punctatus*.

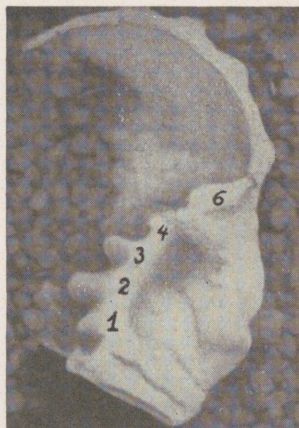
Material aus dem Jaani-Mergel der Insel Saaremaa. Fundort: Jaani.

- Fig. 1. *la* — Cephalon von oben gesehen. Hinsichtlich der Zeichen bei *la* vergleiche Textabbildung 2. *Vergr.* $\times 2,5$. Leg. E. Böla u.
- Fig. 2. Dasselbe Exemplar in seitlich geneigter Stellung. Übersicht über die Tuberkulierung der freien Wange. *Vergr.* $\times 2,5$.
- Fig. 3. Dasselbe Exemplar. Das Auge im Profil, von der medianen Seite aus gesehen. *Vergr.* $\times 2,5$.
- Fig. 4. Dasselbe Exemplar. Cephalon im Profil.
- Fig. 5. Cephalon des kleinsten in Estland gefundenen *E. punctatus* (Länge des Cephalon 4 mm). Die charakteristische Tuberkulierung der festen Wange besonders deutlich zu sehen. *Vergr.* $\times 6$. Leg. A. Luha.
- Fig. 6. Cephalon von vorne gesehen. In der Mitte das Scutum rostrale. *x* — Fortsetzung der Dorsalfurche auf der freien Wange. *Vergr.* $\times 5$. Leg. A. Luha.
- Fig. 7. Abgerolltes Exemplar von *E. punctatus*. *Vergr.* $\times 3,5$. Kollektion d. Geol. Inst. d. Univ. Tartu.
- Fig. 8—11. Kleines Exemplar von *E. punctatus* in verschiedener Lage. Besonders deutlich ist die konische Form der Tuberkeln zu sehen. *Vergr.* $\times 3,5$. Kollektion d. Geol. Inst. d. Univ. Tartu.



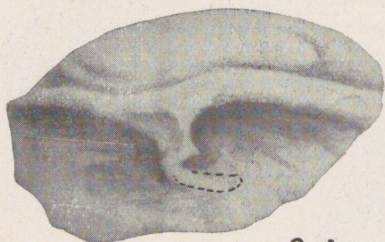


1 3

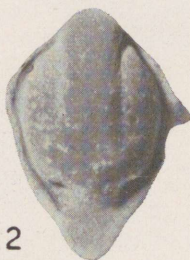


2 c

2 a

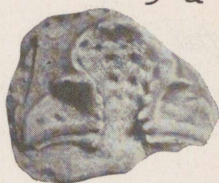


2 b



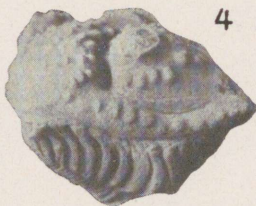
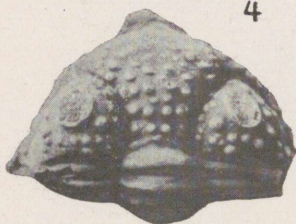
2

3 a

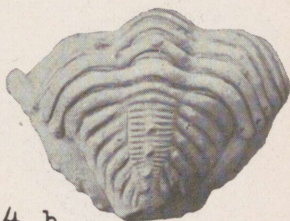


4

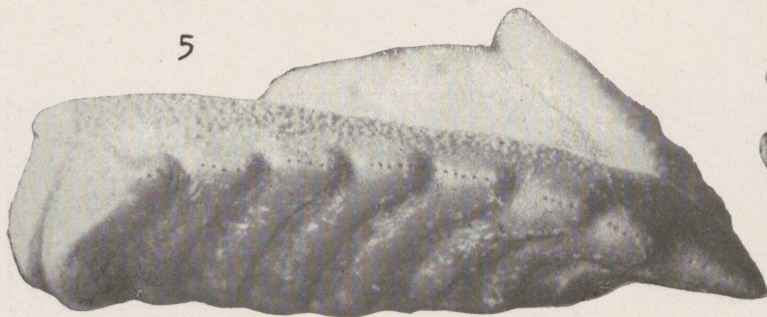
4 a



4 b



5



2 d

Tafel II.

Fig. 1—3. Freie Wange, Hypostom, Innenansicht des Cephalon von *Encrinurus punctatus*.

Material aus dem Jaani-Mergel der Insel Saaremaa. Fundort: Jaani.

Fig. 1. Ansicht der freien Wange (vergl. Taf. I, Fig. 6). *Vergr.* $\times 8$.
Kollektion d. Geol. Inst. d. Univ. Tartu.

Fig. 2—2d. Hypostom.

2 — Ansicht von aussen. *Vergr.* $\times 3$.

2a — Seitenansicht (der hintere Fortsatz abgebrochen). Flügel von der Seite gesehen mit Gelenkfläche (durch die Punktierlinie rekonstruiert). *Vergr.* $\times 8$.

2b — Seitenansicht eines heilen Hypostoms. *Vergr.* $\times 4$.

2c — Vorderansicht. *Vergr.* $\times 4$.

2d — Innenansicht. *Vergr.* $\times 4$.

Leg. A. Luha.

Fig. 3, 3a. Innenansicht des Cephalon. Grubenzapfen: 1 — Grubenz. d. Nackenringes, 2—4 — der Glabellarfurchen, 6 — Antennulagrubenzapfen. Fig. 3 — *Vergr.* $\times 6$.; Fig. 3a — *Vergr.* $\times 3$.

Kollektion d. Geol. Inst. d. Univ. Tartu.

Fig. 4—4b. *Encrinurus punctatus* aus Gotland — Petervik.

Fig. 4. Ansicht von oben. Der Basallobus deutlich sichtbar. *Vergr.* $\times 3$.

Fig. 4a. Seitenansicht. Bau der freien Wange (vergl. Abb. 4 und Taf. I, Fig. 2 und 6). *Vergr.* $\times 3$.

Fig. 4b. Pygidium und die hinteren Thoraxglieder. Dorn auf dem 10. Thoraxring. *Vergr.* $\times 3$.

Kollektion d. Geol. Inst. d. Univ. Tartu.

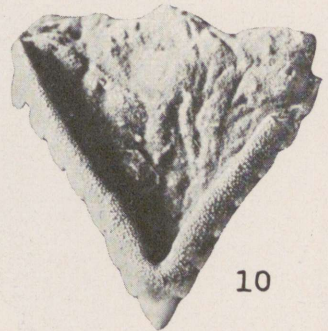
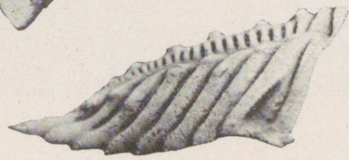
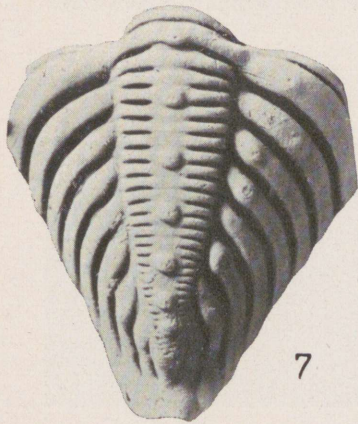
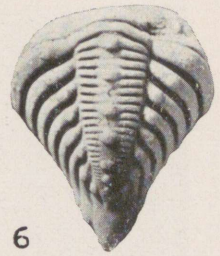
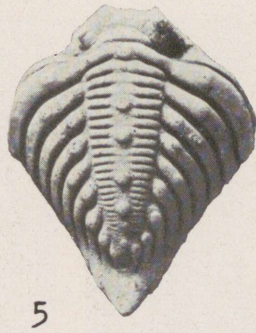
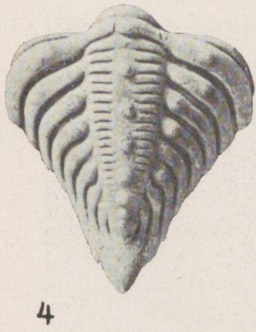
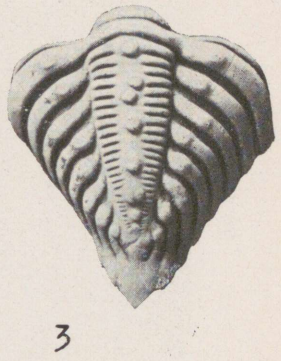
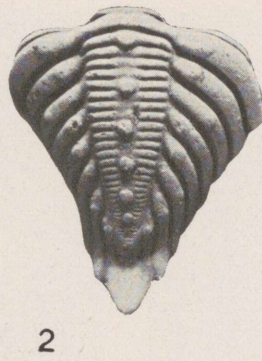
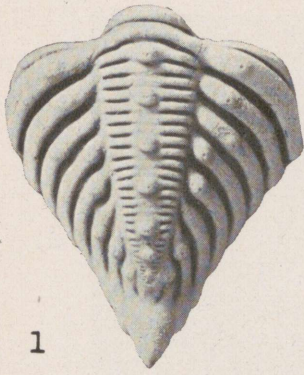
Fig. 5. Umschlagsrand eines Pygidiums von *Encrinurus punctatus* aus den Jaani-Mergeln von Saaremaa. Jede Pleure weist an der Umschlagskante 5—6 Porenöffnungen auf. *Vergr.* $\times 9$.

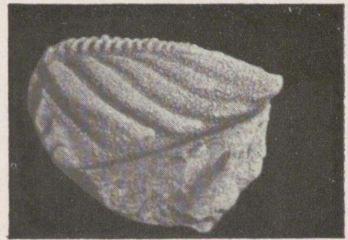
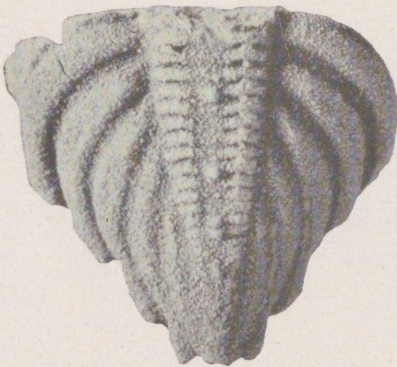
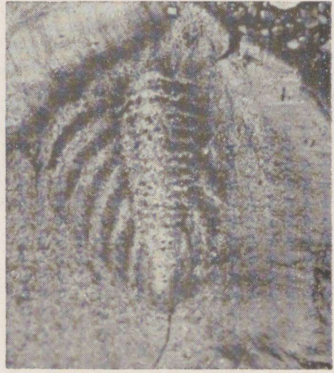
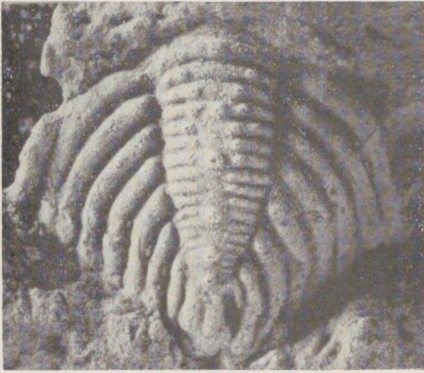
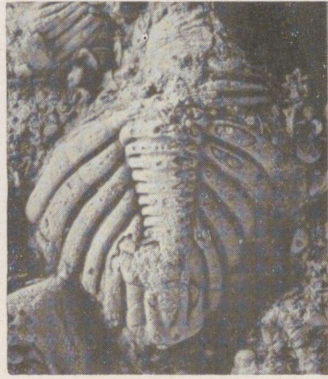
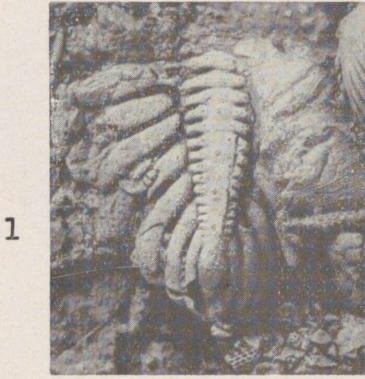
Kollektion d. Geol. Inst. d. Univ. Tartu.

Tafel III.

Pygidien von *E. punctatus* aus den Jaani-Mergeln der Insel Saaremaa. Fundort: Jaani. Vergr. $\times 4$. Kollektion A. L u h a.

- Fig. 1—3. Pygidien mit Tuberkel auf dem zweiten Rhachisring. Fig. 3 — Verdoppelung der Tuberkeln.
- Fig. 4—5. Pygidien mit Tuberkel auf dem ersten Rhachisring. Fig. 5 — Seitenloben mit 9 Pleuren. Fig. 4 — Zahl der Tuberkeln auf der Rhachis 8.
- Fig. 5. Pygidium mit S-förmig gekrümmter Tuberkelreihe auf den Pleuren.
- Fig. 7—8. Zum Vergleich ein grösseres und das kleinste bisher gefundene Pygidium.
- Fig. 9. Seitenansicht eines Pygidiums.
- Fig. 10. Pygidium von unten gesehen.





Tafel IV.

- Fig. 1. *Encrinurus kiltsiensis* n. sp. Holotypus (vergl. S. 71)
Vergr. $\times 3,5$. Borealis-Stufe. Fundort: Kiltsi bei Haapsalu.
- Fig. 2. *Encrinurus kiltsiensis* n. sp. Exemplar vom gleichen Handstück
wie bei Fig. 1. Vergr. $\times 3,5$.
- Fig. 3. *Encrinurus rumbaënsis* n. sp. Holotypus (vergl. S. 67)
Vergr. $\times 3,5$. Adavere-Stufe. Fundort: unweit d. Station Rumba.
- Fig. 4. *Encrinurus* sp. indet. nach einem Plastilinabdruck (vergl. S. 72).
Vergr. $\times 3$. Raikküla-Stufe. Fundort: Järva-Jaani.
- Fig. 5, 6. *Encrinurus pilistverensis* n. sp. Holotypus (vergl. S. 69).
Vergr. $\times 3,5$ und $\times 2,5$. Adavere-Stufe. Fundort: Pilistvere.

- Nr. 20. A. Öpik, Brachiopoda Protremata der estländischen Kukruse-Stufe. — Januar 1930.
- Nr. 21*. K. Orviku, Keskdevoni põhikihid Eestis. Deutsches Referat: Die untersten Schichten des Mitteldevons in Eesti. — Veebr. 1930.
- Nr. 22. A. Luha, Über Ergebnisse stratigraphischer Untersuchungen im Gebiete der Saaremaa-(Ösel-)Schichten in Eesti. (Unterösel und Eurypterusschichten). — Januar 1930.
- Nr. 23. A. Heintz, Eine neue Rekonstruktion von *Heterostius* Asm. — K. Orviku, Die Glazialschollen von Kunda-Lammasmägi und Narva-Kalmistu (Eesti). — K. Orviku, Der Asaphiden-Kalkstein (Ordovizium) im Bohrloch von Lagedi (Eesti). — Juli 1930.
- Nr. 24. A. Öpik, Beiträge zur Kenntnis der Kukruse-(C₂-C₃-)Stufe in Eesti IV. — November 1930.
- Nr. 25. A. Öpik, Über einige Karbonatgesteine im Glazialgeschiebe NW-Estlands. — Mai 1931.
- Nr. 26. Th. Heinrichson, Über *Porambonites wahl* n. sp., aus der ordovizischen Jõhvi-Stufe D₁ Estlands. — Sept. 1932.
- Nr. 27. Johan Kiæer †, Edited by A. Heintz. New Coleolepids from the Upper Silurian on Oesel (Estonia). — Sept. 1932.
- Nr. 28. A. Öpik, Über die Plectellinen. — Nov. 1932.
- Nr. 29. A. Öpik, Über Scolithus aus Estland. — Jaan. 1933.
- Nr. 30*. J. A. Reinvaldt, Kaali järv — the Meteorite Craters on the Island of Ösel (Estonia). — Jaan, 1933.
- Nr. 31. A. Öpik, Über Plactamboniten. — Mai 1933.
- Nr. 32. A. Öpik, Über einige Dalmanellacea aus Estland. — Mai 1933.
- Nr. 33. A. Öpik und N. Thamm, Über ein anstehendes Eruptivgestein aus Estland. — Detsember 1933.
- Nr. 34. N. Thamm, Über eine Gneisbrekzie im Glazialgeschiebe der Insel Osmussaar (Odensholm). — Detsember 1933.
- Nr. 35. N. Thamm, Der Vorgang des muscheligen Bruchs. — Detsember 1933.
- Nr. 36. A. Öpik und P. W. Thomson, Über Konzeptakeln von *Solenopora*. Detsember 1933.
- Nr. 37. L. Störmer, A New Eurypterid from the Saaremaa- (Oesel-)beds in Estonia. — Januar 1934.
- Nr. 38. A. Heintz, Revision of the Estonian Arthrodira. Part I. Family *Homostiidae* Jaekel. — Veebr. 1934.
- Nr. 39. A. Öpik, Über Klitamboniten. — Juuni 1934.
- Nr. 40. A. Öpik, Ristnacrinus, a New Ordovician Crinoid from Estonia. — Juuli 1934.
- Nr. 41. A. Öpik, *Amphipora ramosa* (Phill.) in the Marine Devonian of Estonia. — April 1935.
- Nr. 42. Th. Heinrichson, Über *Endoceras glauconiticum* n. sp. aus dem Glaukonitkalk B_{II} Estlands. — April 1935.
- Nr. 43. A. Öpik, *Hoplocrinus* — eine stiellose Seelilie aus dem Ordovizium Estlands. — Juuli 1935.
- Nr. 44. A. Öpik, Ostracoda from the Lower Ordovician *Megalaspis*-limestone of Estonia and Russia. — Juuli 1935.
- Nr. 45. A. Öpik, Ostracoda from the Old Red Sandstone of Tartu, Estonia. — Juuli 1935.
- Nr. 46. K. Orviku, Quartärgeologische Karte der Halbinsel Sörve (Saaremaa, Estland). — August 1935.
- Nr. 47. Orviku, Viljandimaa aluspõhi ja pinnakate. — Geologische Übersicht des Bezirks Viljandimaa. — Oktoober 1935.

- Nr. 48. H. Barkla, The Drumlins of Türi (Estonia). — November 1935.
- Nr. 49. P. Siegfried, Über das Pandersche Organ bei den Asaphiden des Ostbaltischen Ordoviciums. — Juuli 1936.
- Nr. 50. A. Öpik, Ostracoda from the Ordovician Uhaku and Kukruse Formations of Estonia. — Märts 1937.
- Nr. 51. A. Öpik ja A. Laasi, Läänemaa geoloogia — Geologie von Läänemaa. — August 1938.
- Nr. 52. A. Öpik, Trilobiten aus Estland. — Juuli 1937.
- Nr. 53. A. Öpik, Ühest rändkivist Läänemaalt — An Erratic Block in the District of Läänemaa. — K. Orviku, Lubjanukud Raadi vanast kruusaugust — Finds of Limedolls in the Fluvio-glacial Sands of the Raadi Gravel-Pit. — A. Öpik, Porkuni—Tamsalu ümbruse geoloogiast — The Geology of the Environment of Porkuni—Tamsalu. — A. Laasi, Põhja-Pärnumaa otsmoreenist — The Terminal Moraine of Northern Pärnumaa. — A. Öpik, Settesoontest Aluvere murrus — The Sedimentary Dykes in the Aluvere Quarry. — Ev. Mels, Esku rannamoodustused — Shore Formations at Esku. P. Thomson, Narva diatomiit — The Diatomite Deposit of Narva — B. Stein, Vohilau geoloogiast — On the Geology of Vohilaid. — Oktoober 1938.
- Nr. 54. P. Siegfried, Zur Kenntnis estländischer Trilobiten. Mit einem Zusatz: A. Öpik, Über Antennula-Zapfen und das Hypostom. — Dets. 1938.
- Nr. 55*. I. A. Reinvald, The Kaalijärv Meteor Craters (Estonia) Supplementary Research of 1937; Discovery of Meteoric Iron. — Aug. 1939.
- Nr. 56. P. W. Thomson, Beitrag zur Kenntnis der fossilen Flora des Mitteldevons in Estland. — Jaanuar 1940.
- Nr. 57. A. Öpik, Paläontologie, Arktisforschung und Kontinentalverschiebung. — Mai 1940.
- Nr. 58. K. Orviku, Lithologie der Tallinna-Serie (Ordovizium, Estland) I. — Mai 1940.
- Nr. 59. K. Orviku, Uhaku karstiaala looduskaitse alana — The Uhaku Subterranean River as the Area of the Nature Protection. — Juuni 1940.
- Nr. 60. W. Gross, Acanthodier und Placodermen aus *Heterostius*-Schichten Estlands und Lettlands. — August 1940.
- Nr. 61. E. Bölau, Kaltsiidikristalle Jaagurahu rifflubjakividest — Calcitkristalle aus dem Riffkalkstein von Jaagurahu. — Kasvunähtusi Eestist leitud kaltsiidikristallidel ja nende arvatavaist põhjustist — Über Wachstumserscheinungen bei Calcitkristallen aus Estland. — September 1940.
- Nr. 62. E. Rosenstein, Die *Encrinurus*-Arten des estländischen Silurs. September 1941.
- Nr. 63. E. Rosenstein, Andmed Juuru lademe kohta — Some New Data Concerning the Juuru Formation. — Borealis-lubjakivid Tamsalu—Rakke vahelises lubjatööstusrajoonis — The Borealis-limestone in the District between Tamsalu and Rakke. — Raikküla lade Tamsalu—Paide vahelisel alal — The Raikküla Formation (Silurian) in the District between the Railway Stations of Tamsalu and Paide. — Adavere lademest (silur) Lääne-Eestis — The Adavere Formation (Silurian, Llandoverly) in Western Estonia. September 1941.

* out of print.

Est
A-3551
62
i 31979