

colour in life was brownish black, speckled with dots of a darker colour, and with a narrow interrupted black median stripe. The length of the body when crawling was 49,5 mm. (with the antennae, 55 mm.); the width was 5 mm.

No. 2. — Lino, elevation 4500 feet; February 2, 1914. The length as preserved is 33 mm., and the width 1,8 mm.; there are thirty pairs of ambulatory legs; the colour is dark reddish brown with a dark median stripe.

Mr. Zetek writes that this specimen was found in the same locality as the preceding, in the midst of the cafetal, inside the rotted portion of a log lying on the ground, on rich black and moist soil. The length of the body when crawling was 38,5 mm. (with the antennae, 44 mm.); the width in life was 5 mm.

No. 3. — Lino, elevation 4100 feet; March 4, 1914. The length as preserved is 29 mm., and the width 3 mm.; there are twenty-nine pairs of ambulatory legs; the foot papillæ are three in number.

This specimen was found under a log in an open pasture, concealed in the grooves of the bark; the log was not decayed.

Mr. Zetek notes that this species is negatively phototropic, and crawls as easily backward as forward.

*Oroperipatus corradoi* (Camerano).

*Oroperipatus corradoi* 1914. A. H. Clark, Smithsonian Miscellaneous Collections, vol. 63, No. 2, p. 1.

Of the specimens of *Oroperipatus corradoi* collected by Mr. Zetek at Ancon, which I recorded in the reference cited, he writes that he originally had a number of very young ones in the cage, but that either as a result of the scarcity of food, or as a result of natural proclivities, the whole series (about fourteen adults and twenty young) became reduced through cannibalism to only three.

## 2. Neue Beobachtungen über den Bau der Trilobitengattung *Harpes*.

Von Rudolf Richter, Frankfurt a. Main.

(Mit 4 Figuren.)

eingeg. 11. Juli 1914.

Eine große Reihe von Präparaten<sup>1</sup>, und zwar Aufmeißelungen, Anschliffe und namentlich Dünnschliffe, die für eine inzwischen abgeschlossene Monographie der Gattung *Harpes* angefertigt wurden, führte zu neuen Aufschlüssen dieser umstrittenen Tierform. *Harpes* hat von

<sup>1</sup> Die hier beigegebenen Figuren beziehen sich der Einheitlichkeit halber nur auf *Harpes macrocephalus* Goldf. aus dem Mitteldevon der Eifel.

jeher die besondere Aufmerksamkeit der zoologischen und paläontologischen Crustaceen-Forscher auf sich gelenkt, da er nicht nur der merkwürdigste aller Trilobiten ist, sondern für seinen eigenartigen Bau in der ganzen Arthropodenklasse der Vergangenheit und Gegenwart kein Seitenstück findet. Außerdem ist er auch zu einem Angelpunkt für die Systematik und die Stammesgeschichte der Trilobiten gemacht worden. Die Tragweite der neuen Beobachtungen erstreckt sich daher auch auf diese Fragen. Indem wir auf die ausführliche Begründung in der erwähnten Monographie und auf ihre Belegmittel an Mikrophotographien und Zeichnungen hinweisen, sei über die im engeren Sinne zoologischen Ergebnisse im folgenden kurz berichtet.

Die Löcher auf dem ebenen Saum, der das Kopfschild umgibt, sind nicht, wie noch fast alle Lehrbücher angeben »blinde Grübchen«, sondern sie durchbrechen die Schale wirklich.

Diese ist hier aus zwei, durch einen Zwischenraum getrennte Lagen aufgebaut. Wie schon einige ältere Autoren richtig gesehen hatten, handelt es sich um trichterförmige Gebilde, die sich von beiden Schalenlagen her in das von beiden eingeschlossene Lumen hinabsenken und zu sanduhrförmigen, hohlen Pfeilern verschmelzen, gegen das Lumen selbst aber völlig abgeschlossen sind. Nach dem makroskopischen und mikroskopischen Befund (Fig. 1 u. 2) kommt der gleiche Bau aber auch noch einem erheblichen Teile der Wölbung des Kopfschildes zu. Eine scharfe Grenzlinie,

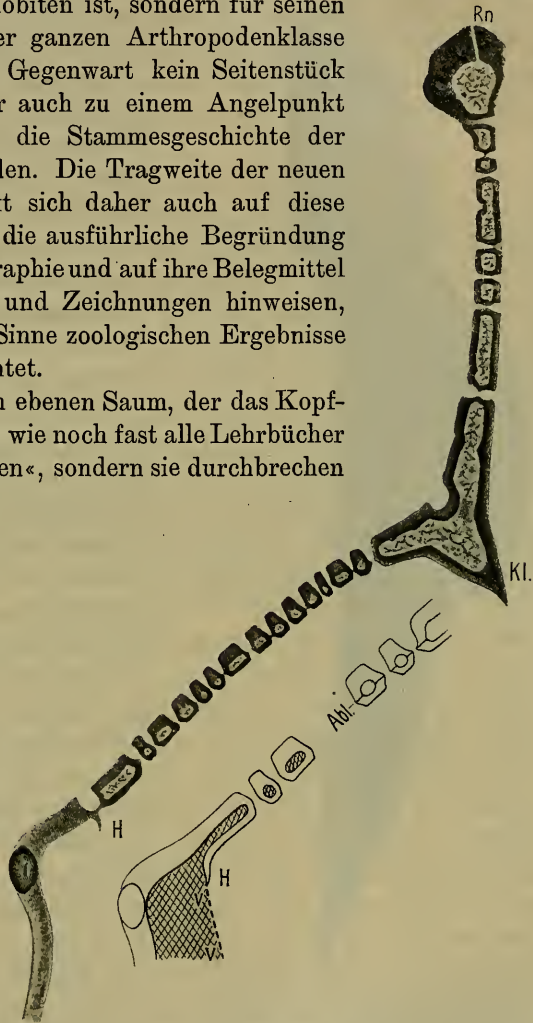


Fig. 1. Ein längsgeführter Dünnschliff, der durch eine Augenlinse geht und an der Wurzel der Duplicatur die Wandung eines Trichters getroffen hat. Darunter ein Schnitt, der an dieser Stelle zwischen zwei Trichtern geführt ist und den Zusammenhang des Weichkörpers (schraffiert) mit dem Lumen der Falte zeigt (*v* Ventralmembran). *Abl.*, in der Skizze rechts ist die Ablösungsfläche, welche die Trichterwände quer spaltet.

der gleiche Bau aber auch noch einem erheblichen Teile der Wölbung des Kopfschildes zu. Eine scharfe Grenzlinie,

die außerhalb der Glabella, oft in  
teilt das gewölbte Kopfschild in

geringer Entfernung von ihr verläuft,  
ein inneres dichtes Schalenfeld und  
ein äußeres siebartig durchlöcher-  
tes. Jenes besteht aus einer einzigen  
Schalenlage, dieses aber aus zweien,  
genau wie der Saum. Die Grenze der  
Schalenverdoppelung und die der  
Durchsiebung fallen stets auf eine  
Linie zusammen.

Der eigentliche, vom Weich-  
körper (schraffiert) dargestellte Kopf  
war demnach gar nicht so über alles  
Verhältnis groß, wie man stets an-  
genommen hat, indem man ihm die  
ganze gewaltige Wölbung des Schild-  
des zur Unterbringung der fleischigen  
Teile zuerkannte. Er war im Gegen-  
teil ziemlich klein, da er sich auf die  
Ausdehnung des inneren, zugleich  
dichten und einfach beschalteten Feldes  
beschränkt haben muß. An der  
Grenze dieses Feldes kann man auf  
der Unterseite des Schildes in der Tat  
den Ansatz der Ventralmembran (*V*,  
*Vm*) beobachten. Entweder schwingt  
hier ein Häkchen (*H*) von der Wan-  
dung des letzten Trichters ab, oder  
die untere Schalenlage des äußeren  
Feldes geht durch gleichmäßige Ver-  
schwächung allmählich in die Ven-  
tralmembran über; je nachdem, ob  
der Schliff einen Trichter getroffen  
hat oder nicht (Fig. 1). Das ganze  
übrige Kopfschild war nichts als eine  
dünne Duplicatur, deren Wandungen  
von Hohl Pfeilern auseinander gehal-  
ten wurden und nur von einer feinen  
durchlöchernten Hypodermisfalte von  
innen ausgekleidet waren. Die hohe,  
glockenförmige und von dieser weit

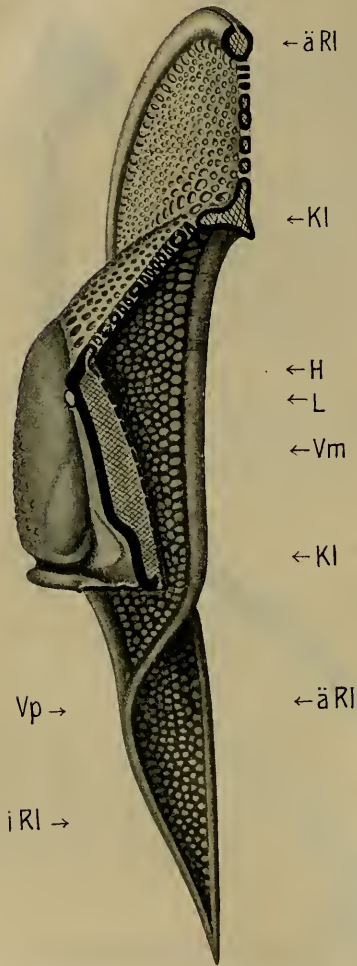


Fig. 2. *Harpes macrocephalus* Goldf.,  
längs aufgeschnitten. Diese Figur ist  
keine schematische Rekonstruktion,  
sondern nur die Verbindung zweier  
Beobachtungen, an einem Schliff und  
an einer Aufmeißelung. (*äRl* äußere,  
*iRl* innere Randleiste; *Kl.* Kämpfer-  
leiste; *Vp*, Vereinigungspunkt der  
Leisten; *H*, Ansatzhäkchen der Ven-  
tralmembran *Vm*; *L*, Linse. Der  
Weichkörper ist schraffiert.)

vorspringenden Duplicatur überdachte Wölbung des Kopfschildes war  
leer.

Eine Randleiste (*Rl*) schützte den Umriß des ebenen Teiles der Duplicatur, also des Saumes, eine andre Leiste von eigenartigem Verlauf (Kämpferleiste, *Kl*) begleitet auf der Unterseite die Knicklinie zwischen dem ebenen und dem gewölbten Teil der Duplicatur. An dieser Stelle entstehen häufig glatte Brüche des Fossils, welche die Vorzeichnung durch eine Naht vortäuschen und die Veranlassung gegeben haben, den Begriff der »Anomalnaht« aufzustellen. Diese Vorstellung muß also aufgegeben werden.

Dagegen ist die schon lange bekannte Randnaht, welche auf der Außenleiste den Umriß des Schildes umzieht, sehr ausgeprägt. Sie spielt bei der Häutung die entscheidende Rolle. Denn bei Exuvien, die stellenweise häufiger sind als die nach dem Tode eingebetteten Panzer, trennen sich die beiden Schalenblätter stets an der Randnaht. Eine entsprechende Ablösungsfläche (Fig. 1 *Abl*) zog sich durch die Wandungen aller Trichter hindurch und bereitete die Aufspaltung des eine Art Säulenhalle bildenden Duplicaturskelettes vor. In der Tat gibt es keine andre Möglichkeit, das maschenförmige Hypodermisblatt aus der alten Schale zu befreien als diese in ihrem größten Umriß zu öffnen, die eine Schalenlage abzudeckeln und die Hypodermisfalte herauszuheben; ein Herausziehen war ausgeschlossen. In der heutigen Tierwelt gibt es kein Tier, das zum Verständnis dieses verwickelten Häutungsvorganges beitragen könnte. Wohl bilden sich in den Duplicaturen der Crustaceen häufig Pfeiler<sup>2</sup>, die die beiden gegenüberliegenden Hypodermisblätter stützend verbinden und ganz an das Bild von *Harpes* erinnern. Da sie ja auch, wie Vitzou gezeigt hat, aus Epithelzellen bestehen, leiten sie im Prinzip zu der extremen Bildung von *Harpes* hinüber, denn dann könnten sie theoretisch ohne weiteres Chitin abscheiden; tatsächlich chitinisieren sie aber nicht und werden daher auch nicht mit gehäutet. Bei den Insekten finden sich nun zwar solide Chitinpfeiler, vor allem bei den in der Verbreiterung des Halsschildes auch sonst an *Harpes* erinnernden Cassiden, von denen ich durch die Liebenswürdigkeit von Herrn Prof. Meisenheimer interessante Schnittreihen zum Vergleich heranziehen konnte. (Hohlpfeiler und Durchsiebung gibt es übrigens auch bei den Insekten nicht; immerhin bilden die großen Durchbrüche bei *Selenis spinifex* L., die an gewisse Clypeastriden erinnern, in gewissem Sinne einen Parallelfall.) Wo wir aber bei Insekten eine solche Bildung von Stützpfeilern antreffen, handelt es sich immer nur um Vollkerfe, die sich überhaupt nicht mehr häuten.

<sup>2</sup> Braun, M., Über die histologischen Vorgänge bei der Häutung von *Astacus fluviatilis* (Arbeiten a. d. zoolog.-zootom. Inst. in Würzburg. 2. Taf. 8.). — Vitzou, A. N., Recherches sur la structure et la formation des téguments chez les Crustacés Décapodes. (Archive de Zoologie expérim. 10. Taf. 24, 26.)

Die erwähnte Randnaht wird heute allgemein mit der Gesichtsnaht der übrigen Trilobiten gleichgesetzt, also mit der von dieser dargestellten wichtigen Segmentgrenze für homolog erklärt. Demzufolge nimmt man an, daß die Freien Wangen, die natürlich außerhalb der Gesichtsnaht liegen müssen, auf der Unterseite des Kopfschildes zu suchen sind, also dort, wo sie auch bei der Protaspis-Larve angenommen werden. Umgekehrt — eine weitere Folge jener Deutung der Randnaht — sollen die Augen von *Harpes* denen aller übrigen Trilobiten nicht homolog sein, sondern primitive Stemmata, die mit ihnen phylo-



Fig. 3. Längsschliff durch eine Linse und das Ansatzhäkchen der Ventralmembran. Die angeschnittene Wandung des letzten Trichters verschließt scheinbar das Lumen der Duplicatur gegen das des eigentlichen Kopfes. Der Pfeil zeigt, daß sich der Trichter nicht in das Lumen des Kopfes, sondern in das Freie öffnet.

genetisch nichts zu tun hätten. Unsere Schliffe zeigen — für diese Untersuchungen ist polarisiertes Licht zu empfehlen —, daß die beiden einzigen Linsen von *Harpes* bikonvex sind, nicht konkav-konvex, wie die Lehrbücher im Anschluß an Lindström annehmen; die innere Seite ist sogar stärker gekrümmt als die äußere (Fig. 3). Auch sonst zeigen diese Augen dasselbe Verhalten wie die »normalen« Trilobitenaugen. Da sie überdies durch linsenarme Augen mancher Phacopiden (z. B. *Phacops pentops* Ivor Thomas mit 5 Linsen) mit dem Typus verbunden werden, und da ferner auch bei den lebenden Isopoden Einzelaugen auftreten, die durchaus aus zusammengesetzten abzuleiten sind, müssen

die Augen von *Harpes* mit großer Wahrscheinlichkeit denen der übrigen Trilobiten als homolog gedeutet werden. Und zwar sind sie offenbar nicht primitive, am Anfang der Entwicklung zu den zusammengesetzten Augen stehende Stemmata, sondern isolierte Restlinsen aus einem ursprünglich linsenreicheren Auge. Das Beispiel der Isopoden liefert für die Beurteilung der Augen der Trilobiten überhaupt beachtenswerte Anhaltspunkte. Auch sie umfassen innerhalb ihrer Ordnung Augentypen, die wir in der Trilobitenterminologie als holochroal, schizochroal und Stemmata bezeichnen müssen, die aber sämtlich als homologe und z. T. nur durch äußere Lebensverhältnisse hervorgerufene Differenzierungen derselben Grundform angesprochen werden. In diesem Lichte verlieren auch die unterschiedenen Typen der Trilobitenaugen ihre grundsätzliche Verschiedenheit.

Wenn die Augen von *Harpes* aber denen der andern Trilobiten homolog sind, so muß auch das augenliefernde Segment an seiner normalen Stelle zu suchen sein. Das heißt, die Freien Wangen sind in der üblichen Weise in der Oberseite des Kopfschildes mitenthalten und bilden sogar seinen größten Teil. Die Gesichtsnaht ist durch die Verlötung der Freien Wangen mit den Festen an Ort und Stelle untergegangen, — ein Vorgang, der auch bei den andern Trilobiten nicht völlig unbekannt ist (vgl. die Gattung *Acidaspis*). Der Beechersche Begriff der »Hypoparia« wird dadurch gegenstandslos.

Also folgt aus der Homologie der Augen, daß die Randnaht nicht der Gesichtsnaht homolog sein kann. Sie stellt sich nach unsern Beobachtungen über den Bau des Kopfes, die wir oben vorgetragen haben,

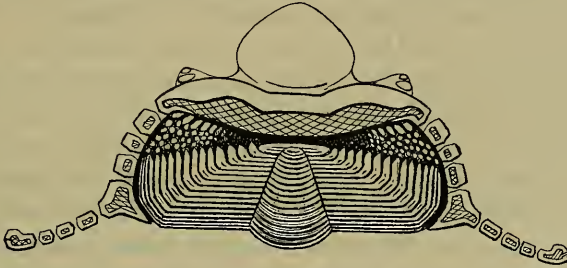


Fig. 4. Ein eingerollter Panzer nach Entfernung des vorderen Teils der Siebhaube. Auf Grund von Aufmeißelungen schematisch rekonstruiert.

als eine selbständige, in der Segmentierung vielleicht überhaupt nicht enthaltene Neuerwerbung zum Zweck der Häutung dar, als eine dem Siebbau zwangsmäßig folgende Begleiterscheinung. Dafür spricht einmal die gesetzmäßige Gebundenheit der Naht an die Grenze der Durchsiebung, die sich bei *Harpes* (und auch bei *Trinucleus*) beobachten läßt. Und anderseits ist eine zu Häutungszwecken neu erworbene Naht auch bei manchen lebenden Crustaceen anzunehmen. Schon bei *Estheria* kann es nicht anders sein, wenn die von Klunzinger und Joly mitgeteilte Art ihrer Häutung zu Recht besteht. Bei *Apus* und *Limulus* vollends finden wir eine Randnaht wieder, die ganz den Verlauf und die Aufgabe hat wie bei *Harpes*, die aber u. W. nie auf die ursprüngliche Segmentierung zurückgeführt worden ist.

Mit dieser Umwertung von Auge und Naht fällt die Notwendigkeit weg, *Harpes* (nebst den Gattungen *Trinucleus* und *Dionide*) in so gewaltsamer Weise von allen andern Trilobiten abzusondern, wie es fast ohne Ausnahme geschieht. Am schärfsten hat das ja Beecher getan, der *Harpes* als den Nachzügler einer schon zu Beginn des Kambriums erloschenen Vortrilobitenwelt von larvalem Charakter auffaßte. Er stellt

sich nunmehr als ein weitab differenzierter, aber auf der gleichen Organisationsstufe wie die übrigen stehender Trilobit dar.

Diese selbständige Differenzierung zeigt sich außer in dem Bau der riesigen Siebhaube, dem Entwicklungsgang des Auges und dem Verschmelzen der Gesichtsnaht auch in einer besonderen Art des Einrollens, die unter allen Trilobiten nur *Harpes* zukam und ihm allein zukommen konnte. Es legt sich bei ihm Rumpf und Schwanz nicht auf einen entgegenarbeitenden Rand des Kopfschildes auf, sondern beide tauchen in seine glockenförmige Höhlung hinein, ganz oder beinahe bis an den eigentlichen fleischigen Teil des Kopfes. Sie schließen sich der durchsiebten Wandung federnd von innen an (Fig. 4). Der Bau des ganzen Körpers steht unter dem Einfluß dieser Art des Einrollens. Namentlich besitzen die Rumpfglieder in ihren Enden eine dafür besonders angepaßte und den andern Trilobiten fehlende Vorrichtung.

Die Lebensweise von *Harpes* hat man sich kürzlich so vorgestellt, daß er sich im Boden vorwärts wühlte oder, auf dem Schlick kriechend, die Wangenhörner als »Schlammshuhe« gebrauchte. Daß er sich zur Ruhe im Schlamm versteckte und nur mit den hochgestellten Augen hervorsah, ist einleuchtend. Seine Ortsbewegung aber kann man sich trotz des scheinbar unförmigen Kopfes nur schwimmend vorstellen. Schon darum, weil der Körper eine dem Kriechen günstige Lage bei Lebzeiten nicht gut einnehmen konnte. Auch sind die Hörner für die ihnen zugeschriebene Aufgabe, als »Schlammshuhe« zu dienen, gar nicht geeignet. Dagegen leisten sie beim Schwimmen einen wichtigen Dienst, indem sie den Schwerpunkt des Kopfschildes nach hinten verlegen und dessen Übergewicht entgegen wirken konnten.

### 3. Über *Ancorina (Thenea) muricata* (Bowerbank).

Von Dr. K. Babić, Zagreb.

(Mit 3 Figuren.)

eingeg. 15. Juli 1914.

Diese Tetractinellide ist in der Literatur unter verschiedenen Namen längst bekannt. Die ersten und ältesten Notizen über diesen Schwamm befinden sich in Bowerbanks Publikation (1858) unter dem Titel »On the Anatomy and Physiology of the Spongiadae«<sup>1</sup>, wo er auf der Tafel XXV, Fig. 18 die »elongo-attenuato-stellate« Form von Spicula dieses Schwammes darstellt. Der Schwamm wurde von Bowerbank »*Tethea muricata*« benannt. In der Fortsetzung derselben Arbeit<sup>2</sup>

<sup>1</sup> In »Philosophical Transactions of the Royal Society of London« for the Year 1858, Vol. 148, p. 308.

<sup>2</sup> »Phil. Trans. of the R. Soc. London« for the Year 1862, Vol. 152, p. 782 und 793.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: [45](#)

Autor(en)/Author(s): Richter Rudolf

Artikel/Article: [Neue Beobachtungen über den Bau der Trilobitengattung Harpes. 146-152](#)