

## Ein Trilobit mit Gliedmaßen aus dem Unterdevon der Rheinprovinz.

Von **Ferdinand Broili.**

Mit 1 Tafel und 1 Textfigur.

Vorgetragen in der Sitzung vom 5. Mai 1928.

Herrn Diplom-Ingenieur Maucher hier hat im Laufe der letzten Zeit die Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie eine Reihe wichtiger Funde aus den unterdevonischen Dachschiefern des Hunsrück zu verdanken. Eines der wertvollsten Stücke aus diesen Ablagerungen aber erwarb sie kürzlich von ihm, nämlich einen Trilobiten, welcher seine Extremitäten teilweise erhalten hat.

Der Fundort des Fossils ist Bundenbach im Hunsrück (Rheinprovinz), und das Versteinerungsmittel wie häufig in diesen Sedimenten Schwefelkies, welches Mineral bekanntlich auch das Versteinerungsmittel des berühmten Triarthrus Becki Green, aus den Uticaschiefern des Ordoviciem von Rome (New-York) bildet, von welcher Art bei zahlreichen Exemplaren C. E. Beecher und Ch. D. Walcott<sup>1)</sup> die Extremitäten studieren und ihre klassisch gewordenen Untersuchungen daran anknüpfen konnten.

Es handelt sich bei unserm Stück um einen fast vollständigen Panzer der Gattung Phacops, welcher nur wenig durch den Gebirgsdruck verzerrt worden ist und der durch die geschickte Hand des Herrn Maucher auf seiner Ventralseite herauspräpariert wurde.

---

<sup>1)</sup> Bezügl. d. Literatur siehe die diese zusammenfassende Arbeit von Raymond P. E.: The appendages, anatomy and relationships of Trilobites. Mem. of the Connecticut Academy of arts and sciences. Vol. VII. 1920. New Haven. S. 163 usw. und Walcott Ch. D.: Cambrian Geology and Paleontology. IV. Notes on the structure of Neolenus. Smithsonian Miscell. Coll. Vol. 67. Nr. 7. 1921.

Das 7,8 cm lange und über den ersten Rumpfgliedern 3,4 cm breite Individuum zeigt deutlich die Grenzen des Kopfschildes, den aus 11 Segmenten zusammengesetzten Thorax sowie das Pygidium und, was sofort in die Augen fällt, zwei vom Cephalon zum Hinterrande des Abdomens verlaufende Längsreihen von nach der Körpermitte und hinten eingeschlagenen Extremitäten.

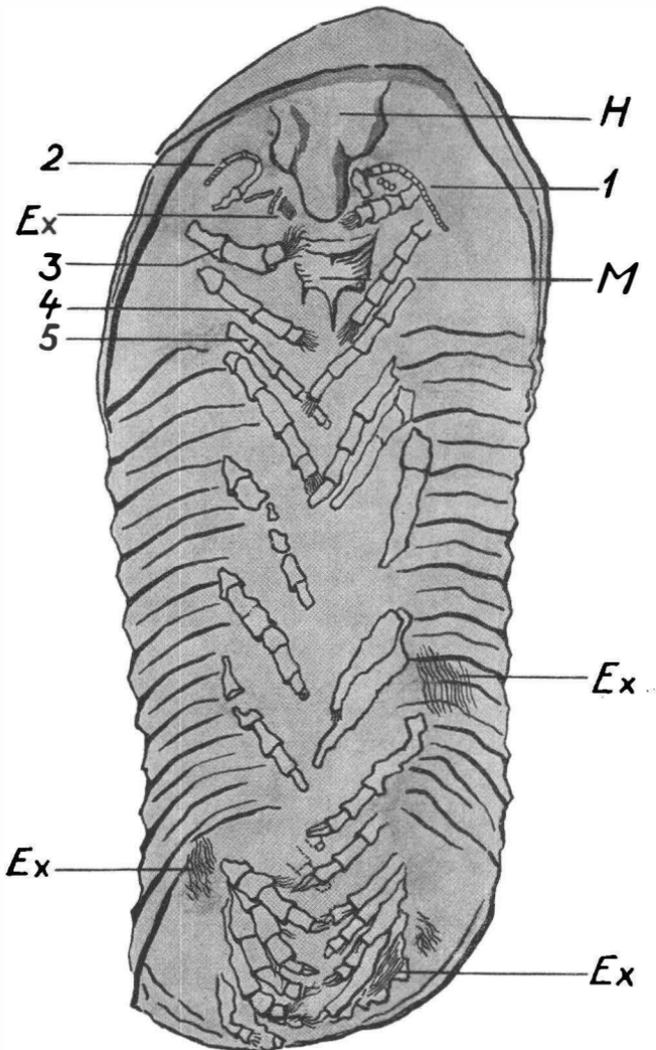
### Die Kopfgliedmaßen.

Betrachten wir zunächst die an dem Kopfschild befindlichen Körperanhänge.

An die Mitte des in seinem Verlauf deutlich verfolgbaren Innenrandes des Umschlages legt sich das mangelhaft erhaltene Hypostom an. Dasselbe verläuft nach rückwärts mit breit zungenförmiger Gestalt; drei Längswülste lassen sich auf ihm erkennen: ein mittlerer größerer und zwei von ihm jederseits durch eine Furche getrennte seitliche kleinere.

Seitlich von dem Hypostom und von ihm durch einen kleineren Längswulst getrennt, ist auf der linken Körperhälfte ein Extremitätenrest zu sehen, nämlich die erste Antenne oder Antennula, welche ebenso wie bei den amerikanischen Genera als einästige, geringelte Geißel ausgebildet ist. Ihr proximaler Abschnitt ist unklar, möglicherweise stellt jene erwähnte, von ihr getrennte kleine wulstartige und längliche Erhöhung, welche dicht neben dem Hypostoma liegt, ihr ungegliedertes Basalstück (Schaft) dar. Im Gegensatz zu den übrigen Extremitätenresten unseres Stückes, welche gegen die Körpermitte und hinten eingeschlagen sind, wendet sich die Geißel mit ihrer Spitze nach hinten und außen. An derselben läßt sich eine fortlaufende Reihe von zirka 16, distal stetig schmaler werdender Gliedern zählen. Falls es sich bei diesem Stück um die vollständige Geißel der Antennula handeln sollte, so muß dieselbe im Vergleiche mit den von den amerikanischen Trilobitengeschlechtern bekannten ersten Antennen als auffallend kurz bezeichnet werden; ihre jener der amerikanischen Formen entsprechende Lage scheint dafür zu sprechen, daß sie nur wenig disloziert sein kann und daß infolgedessen nicht viele Glieder fehlen dürften.

Auf der rechten Körperhälfte ist eine Antennula so, wie wir



Textfigur: *Phacops* sp. aus den unterdevonischen Dachschiefern von Bundenbach im Hunsrück.

Übersichtsskizze in ca. 1,7 facher Vergrößerung. H Hypostom. M Meta-stom. 1 Antennula. 2 ? Rest der 2. Kopfgliedmaße (Antenne). 3, 4, 5 Endopoditen der 3., 4. und 5. Kopfgliedmaße. Ex Reste von Exopoditen.

sie links kennen lernten, nicht erhalten; an ihrer Stelle zeigen sich aber etliche Bruchstücke von Extremitäten. Das größte derselben, welches seitlich am weitesten entfernt vom Hypostom gelegen ist, wendet sich — soferne keine Täuschung in der Beobachtung vorliegt und es sich um ein zusammengehöriges, hackenförmig gekrümmtes Gebilde handelt — mit seiner konvexen Seite gegen die Mittellinie des Körpers. Die obere Hälfte des Restes weist deutliche Gliederung auf: einen Endabschnitt aus fünf sehr kleinen Gliedern zusammengesetzt, mit schräg verlaufenden Glieder-  
grenzen und einen mittleren, von zwei größeren Gliedern gebildeten Teil mit gerade verlaufenden Grenzen; dieser Abschnitt bildet anscheinend die Verbindung mit der unteren Hälfte des Hackens, die letztere ist länger und breiter wie die obere Hälfte und zeigt an dem Oberrand des auf die Umbiegung zunächst folgenden Teiles einige Vorsprünge (— ich glaube deren vier zu zählen —), welche möglicherweise in Beziehung mit Glieder-  
grenzen zu bringen oder wahrscheinlicher als Ansatzstellen größerer Borsten zu deuten sind; dann leitet eine ringartige Verdickung (? Glieder-  
grenze) über zu dem unregelmäßig zugespitzt auslaufenden Endabschnitt.

Die unregelmäßige Gliederung dieses Restes dürfte — immer unter der Voraussetzung, daß es sich um ein zusammengehöriges Gebilde handelt — seine Deutung als Antennula ausschließen. Die auffallend kleinen Glieder mit ihren schräg verlaufenden Grenzen machen es wahrscheinlich, daß ein dislozierter Exopodit vorliegt, vielleicht derjenige der 2. Gliedmaße des Kopfschildes, der gewöhnlich als Antenne (posterior Antenne) bezeichnet wird.

Zwischen diesem hackenförmigen Rest und dem Hypostom liegen ferner, mit einander einen Winkel bildend, zwei kleinere Stücke von Extremitäten: ein oberes kleineres mit undeutlicher Gliederung und ein unteres größeres mit ca. 4 bis 5 Gliedern, dann folgt anscheinend das distale Ende eines Exopoditen, das sich als solches durch seine sehr kleinen Glieder sowie durch die von diesen ausgehenden zarten Borsten, welche hinsichtlich der Länge die Glieder um ein vielfaches übertreffen, deuten läßt. Dieser kleine Rest ist für unseren Fund von besonderer Wichtigkeit, weil sich von Exopoditen und ihren Borsten sonst nur sehr wenig erhalten hat.

Unter der linken Antennula setzt eine weitere Kopfgliedmaße an, welche wie alle übrigen Extremitäten gegen die Körpermitte sich wendet. Dieselbe ist leicht gekrümmt, nimmt gegen ihr Ende nur ganz allmählich an Stärke ab, und der terminale Rand ihres Endgliedes weist einen Besatz von relativ kräftigen und kurzen Borsten auf. Der Unterrand dieses Fußes zeigt vier Einbuchtungen. Am borstentragenden Endglied läßt sich bei entsprechender Beleuchtung eine von der Einbuchtung des Unterrandes ausgehende Segmentgrenze über den ganzen Fuß fort verfolgen, und auf Grund dieses Befundes werden auch die anderen drei Einbuchtungen mit Gliedergrenzen in Beziehung gebracht; demnach würde die Zahl der erhaltenen Glieder fünf betragen haben.

Dieser Extremität kommt von der rechten Körperhälfte eine gleichfalls leicht gekrümmte andere Gliedmaße entgegen, ohne daß eine gegenseitige Berührung in der Mitte erfolgt. Ich glaube an derselben die Grenzen dreier zylindrischer Glieder unterscheiden zu können. Das letzte Glied trägt terminal wie das seines gegenseitigen Partners einen Besatz kräftiger Borsten.

Die Endglieder (Dactylopoditen) dieser beiden Extremitäten liegen nun mit ihren Borsten auf dem Oberrand einer Platte, welche die Form eines dreiseitigen Schildes besitzt und die mittlere hintere Partie des Kopfschildes einnimmt. Annähernd das vordere Drittel dieser Platte ist gegen den hinteren Teil derselben durch eine konvex verlaufende Kante abgesetzt und oralwärts abgeschrägt, der hintere ebene Teil der schildförmigen Platte endet rückwärts in drei stachelförmig hervortretenden Spitzen, zwei seitlichen kürzeren und einer weiter nach rückwärts geschobenen mittleren.

Nachdem ein Hypostoma bei unserem Individuum schon vorhanden ist, kann es sich bei der vorliegenden Platte wohl um nichts anderes handeln als um die Unterlippe, das *Metastom* (*Labium*), welches zum ersten Mal von Beecher<sup>1)</sup> bei *Triarthrus* nachgewiesen worden ist. Diese beiden als *Metastoma* gedeuteten

---

<sup>1)</sup> Beecher C. E. Further observations on the Ventral structure of *Triarthrus*. American Geologist. XV. 1895. S. 97. T. V. Fig. 8—14. Walcott Ch. D. Cambrian Geology and Paleontology IV. Appendages of Trilobites. Smithsonian Miscell. Coll. 67. (4) 1918. S. 137. T. 32.

Platten von *Triarthrus* und *Phacops* sind hinsichtlich ihrer Gestalt einander sehr unähnlich; es scheinen demnach innerhalb der einzelnen Genera nicht nur die Hypostome, sondern auch die Metastome morphologisch recht beträchtlich von einander abzuweichen.<sup>1)</sup>

Hinter dem Metastom berühren sich beinahe in der Mittellinie die Borsten der Daktylopoditen zweier weiterer Beine; die letzteren sind etwas schlanker als das vorausgehende Paar, unter dessen Inserierungsstelle, d. h. ungefähr in der Höhe des Metastom-Oberrandes sie ansetzen. Auf der linken Seite glaubt man fünf, auf der Gegenseite, deren Proximalabschnitt noch unvollständigere Erhaltung aufzeigt wie links, vier Glieder erkennen zu können. Dieselben sind durch Absätze am Beinoberrand sowie durch halbringförmig hervortretende Leisten markiert; die ursprüngliche Gestalt der Glieder war wohl eine zylindrische, röhrenförmige.

Was das letzte Fußpaar des Kopfschildes anlangt, so ist der linksseitige Fuß mit 4 erkennbaren Gliedern ebenso schlank und gestreckt wie sein Vorgänger, während der rechte sich unter den linken hinunter gegen die Mitte verschoben hat.

Bei allen diesen paarig erhaltenen Gliedmaßen handelt es sich um den beinartigen Ast des Trilobitenpaldfußes, der gewöhnlich als Endopodit bezeichnet wird. Ich möchte diese Deutung einstweilen in Anlehnung an R. Richter beibehalten trotz der schönen und anregenden Untersuchungen Storchs,<sup>2)</sup> welcher den Endopoditen als Exopoditen umdeuten will.

<sup>1)</sup> Anmerkung. Im Zusammenhang damit ist vielleicht der Hinweis von Interesse, daß Barrande bei der Gattung *Phacops* außer dem Hypostom noch ein Epistom beobachtet haben wollte. Nach der Ansicht von O. Novák, dem das Originalmaterial Barrande's zur Verfügung stand, handelt es sich bei den von diesem Autor beobachteten Schildchen bloß um isolierte, von der Kopfduplikatur losgelöste und in die Kopfschildhöhle eingesenkte Hypostome. Barrande J. Systême Silur. d. Centre d. l. Bohême. 1<sup>e</sup>. Part. Recherch. Paléont. I. Trilobita. Prag 1852 S. 161. T. 22. Fig. 30, 31. T. 20, Fig. 11, 12. Novák O. Studien an Hypostomen böhmischer Trilobiten. Sitzungsab. d. k. b. Gesellsch. d. Wissenschaften. Prag 1880. S. 5.

<sup>2)</sup> Storch O. Über Bau u. Funktion der Trilobitengliedmaßen. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie 125. Bd. Leipzig 1925. — Richter R. Von Bau und Leben der Trilobiten VI. Paläozoologische Bemerkungen zu Storchs „Phyllopoden-Fanggerät“ bei den Trilobiten. Zool. Anzeig. Bd. 65. Heft 11/12. 1926. — Storch O. Zur Frage der Deutung der Trilobitengliedmaßen. Eine Erwiderung auf R. Richters Artikel „Von Bau und Leben der Trilobiten. VI.“ ibid. 67. Bd. 1926.

Demnach lassen sich am Kopfschild des vorliegenden Präparates von *Phacops* ebenso wie bei den nordamerikanischen Genera fünf Paare von Gliedmaßen wahrnehmen, nämlich:

1. die Antennula, die auffallend kurz erscheint, falls sie vollständig erhalten ist.
2. Auf das 2. Paar, die Antenne, möchte ich die isolierten Reste auf der rechten Seite des Hypostom zurückführen;
3. Als drittes Paar (Mandibeln) wären dann die Extremitäten zu bezeichnen, welche mit dem terminalen Borstensaum ihrer Dactylopoditen dem Metastom aufliegen und
4. und 5. als viertes und fünftes Fußpaar (Maxillulae, Maxillae), diejenigen Extremitäten, welche seitlich neben dem Metastom inserieren.

#### Die Rumpfgliedmaßen.

An den elf Segmenten des Thorax sind rechts die Reste von sechs, links die von sieben mehr oder weniger gut erhaltenen Extremitäten zu sehen, die übrigen sind, von einigen unbedeutenden Spuren abgesehen, verloren gegangen. Die Gehfußäste, Endopoditen, um solche handelt es sich hier ebenso wie am Cephalon, sind ebenso starr und steif in ihrem Habitus wie die beiden hinteren Fußpaare des Kopfschildes, mit denen sie auch die Einwärts- und Rückwärts-Wendung gegen die Rhachis teilen.

Diese Endopoditen bilden zwei Reihen und behalten auf dem ganzen Thorax den gleichen gegenseitigen Abstand bei; sie zeigen dadurch an, daß sie die Lage ihrer ursprünglichen Anhaftungsstellen an der Bauchdecke wohl unverändert beibehalten haben, d. h. ungefähr in der Höhe des proximalen Pleuren-Abschnittes, und zwar — soweit es sich nach unserem Fund beurteilen läßt — noch über der Pleura und nicht, wie das bei dem amerikanischen Material beobachtet wird, über der Grenze von Rhachis und Pleura.

In funktionierender Stellung dürften die Endopoditen, wenn man die ursprüngliche, nunmehr durch den Gebirgsdruck aufgehobene Krümmung des Thorax berücksichtigt, etwas über die Seitenränder der Pleurae hervorgeragt haben.

Diese Beine haben, soweit sie erhalten sind und wie das

auch von den amerikanischen Geschlechtern bekannt ist, durchaus gleichartigen Bau.

Leider ist die Erhaltung derselben so unbefriedigend, daß man sich über die Zahl der Glieder und den sicheren Verlauf der Grenzen derselben ein einigermaßen sicheres Bild nicht machen kann.

Das zumeist als Coxopodit bezeichnete Basalglied des Trilobitenspaltfußes, von dem sowohl Endopodit wie Exopodit den Ausgang nehmen, habe ich nicht feststellen können.

An den vordersten Thoracopoden der rechten und linken Körperhälfte sind rechts ziemlich deutlich, links weniger gut fünf der zylindrischen, röhrenförmigen Glieder wahrzunehmen. Am dritten Endopoditen rechts glaubt man 6 Glieder zu unterscheiden.

Die Endglieder, die Dactylopoditen der hintersten Füße, sind erhalten und scheinen ebenso wie die Endopoditen von Neolenus<sup>1)</sup> einen ähnlichen klauenförmigen, terminalen Anhang zu besitzen, nämlich ein unteres größeres und ein ihm opponiertes oberes, kleineres krallenartiges Gebilde. Auch an den Füßen des Pygidiums zeigen sich diese Terminalanhänge. Ich bin aber nicht völlig sicher, ob hier wirkliche krallenförmige Fortsätze und nicht zusammengeklebte, größere, einander gegenüberstehende Borsten vorliegen, welche durch das Versteinerungsmittel, den Schwefelkies einheitlich überzogen wurden. Ich möchte diesen Bedenken Raum geben, weil die Terminalanhänge der Kopffüße kräftige, deutlich von einander unterscheidbare Borsten sind und weil solche auch vereinzelt neben den klauenartigen Gebilden am Abdomen sich deutlich abheben.

### ? Reste von Exopoditen.

Über den proximalen Abschnitt des 7. und 8. Pleurotergiten legen sich in der Längsrichtung mit leicht sigmoidalem Schwung fadenförmige Erhöhungen; die Zahl derselben beträgt zirka 12; dieselben legen sich nicht eng aneinander, sondern lassen unter sich Zwischenräume frei, welche durchschnittlich so groß sind wie das Fadenlumen, caudalwärts aber auch etwas breiter sein können. Zweimal werden diese fadenförmigen Erhöhungen von sie quer

<sup>1)</sup> Walcott Ch. D. Appendages of Trilobites. *Smithson. Miscell. Coll.* 67 (4) 1918. Vol. 67. S. 128. T. 17—20.

durchziehenden knötchenartigen Anschwellungen unterbrochen. Die obere dieser Querreihen ist besser, die untere weniger gut sichtbar. Es liegt nahe, diese Reste auf Exopoditen zurückzuführen, die knötchenartigen Querreihen würden dann als die Glieder der Exopoditen, die Fäden als die von diesen ausgehenden Borsten zu deuten sein. Unter der Voraussetzung der Richtigkeit dieser Annahme würden dann diese Exopoditenäste im Gegensatz zu den eingeschlagenen Ästen der Endopoditen sich im ausgebreiteten Zustand erhalten haben.

Was den fraglichen Borstenbesatz dieser Exopoditen betrifft, so würde derselbe an unserem Phacops nicht so dicht sein, wie ihn Walcott und Raymond bei Neolenus und Triarthrus abbilden, sondern eher an die Verhältnisse erinnern, wie wir sie nach Walcott<sup>1)</sup> bei Ceraurus oder Calymene dargestellt finden.

Auch auf dem 8. Pleurotergiten der rechten Körperhälfte sind bei geeigneter Beleuchtung die Spuren solcher fadenförmiger Erhöhungen zu sehen, nur erreichen sie nicht die Größe jener der linken Seite, auch sind sie weniger deutlich ausgeprägt.

### Die Gliedmaßen des Pygidiums.

Im Gegensatz zu den Rumpfendopoditen, welche manche Lücke in ihren beiden Reihen aufzeigen, scheinen die Füße des Abdomens, welche in der Fortsetzung dieser Reihen liegen, mehr oder weniger vollständig zu sein; auf der rechten Körperseite sind davon sieben, auf der linken ungefähr sechs zu zählen; sie gleichen den entsprechenden Gliedern des Thorax mit der Ausnahme, daß sie nach rückwärts an Größe abnehmen.

Rechts lassen sich an den ersten vier Füßen des Pygidiums je vier Glieder erkennen, von welchen das proximal erhaltene — am dritten Endopoditen ist es anscheinend ziemlich unbeschädigt — einen dreiseitigen Umriß aufweist. Die übrigen Glieder sind zylindrisch, röhrenförmig. Die terminalen Auhänge der Daktylopoditen besitzen hier das bereits bei den Thoracopoden besprochene krallenähnliche Aussehen, an den letzten Endopoditen des Schwanzschildes aber zeigen sich nur kurze, kräftige Borsten

---

<sup>1)</sup> Walcott Ch. Cambrian Geology and Paleontology IV. Nr. 7. Notes on the structure of Neolenus. Smithson. Miscell. Coll. Vol.67. (7) 1921. S. 421. Fig. 21 (B u. C).

als Anhänge, was mich zu der bereits vorhergehend ausgesprochenen Meinung veranlaßte, die krallenartigen Gebilde vielleicht auf zusammengeklebte Borsten zurückzuführen.

Außerdem findet sich als ein sehr charakteristisches, bei den Endopoditen der amerikanischen Geschlechter stets beobachtetes Merkmal: Vereinzelte größere Borsten an den Gliedergrenzen. Dieselben zeigen sich am schönsten am ersten Fuß rechts, am zweiten erhaltenen Glied an der Grenze gegen das dritte, wo drei kräftige Borsten (die 4. ist undeutlich) inserieren.

Auch am Abdomen scheinen einige, wenn auch spärliche Reste von Exopoditen konserviert zu sein.

Vor dem letzten, sehr schlecht erhaltenen Endopoditen der linken Hälfte wird eine Reihe von zirka 15 dicht neben einander liegenden fadenartigen Borsten sichtbar. Ich betrachte sie als Borsten eines Exopoditen, dessen proximales Ende ich unter jenem des Endopoditen als leistenförmig hervortretende Erhöhung zu erkennen glaube. In diesem Fall hätte — entgegengesetzt zu den Beobachtungen am Thorax — der Endopodit die nämliche Lage wie der Exopodit.

Außerdem zeigt sich rechts (auf der Figur links) ungefähr in der Mitte des Oberrandes des Schwanzschildes ein Büschel feiner, teilweise leicht gekrümmter, fadenförmiger Erhöhungen, welche anscheinend in drei Lagen übereinander liegen. Es erscheint mir sehr wahrscheinlich, daß es sich dabei um die Borstensäume von einigen unvollständig erhaltenen Exopoditen handelt, die hinsichtlich ihrer Erhaltung auffallend einem von Beecher bzw. Raymond<sup>1)</sup> gegebenen Bild der Exopoditen vom hinteren Teil des Thorax von *Triarthrus* gleichen.

### Schluß.

Gegenüber dem so reichhaltigen und teilweise glänzend erhaltenen Material von nordamerikanischen Trilobiten mit Körpergliedmaßen erscheint dieser einzige Vertreter der Gattung *Phacops* aus den unterdevonischen Dachschiefern des Rheinlandes mit seinen

<sup>1)</sup> Beecher C. E. The Ventral Integument of Trilobites. *Americ. Journ. of Sci.* Vol. 13. 1902. Art. 14. Pl. II. Fig. 3. — Raymond P. E. The appendages, anatomy and relationships of Trilobites. *Mem. of the Conn. Acad. of arts and sciences.* Vol. VII. New Haven 1920. T. V. Fig. 5.

unvollständig überkommenen Extremitäten recht bescheiden, und die Deutung gewisser feinerer Einzelheiten ist nur dank der ausgezeichneten und klassischen Beobachtungen von Beecher und Walcott möglich geworden. Immerhin genügt seine Erhaltung, um die von diesen Forschern festgestellten wesentlichen Merkmale der Körpergliedmaßen der Trilobiten erkennen zu lassen: Eine einästige, als geringelte Geißel entwickelte Antennula, im übrigen aber gleichartig ausgebildete Beine.

Den Coxopoditen, von dem die Spaltbeine entspringen, habe ich nicht feststellen können, und von den Spaltbeinen selbst sind in der Hauptsache nur die gleichartigen Gehfußäste, die Endopoditen, zu sehen. Während für dieselben bei den amerikanischen Gattungen sechs Glieder die Regel sind, gelangen hier an Kopf und Rumpf, abgesehen von einem Fall, wo man 6 zu erkennen glaubt, höchstens fünf, am Abdomen nur 4 zur Beobachtung.

Die mangelhaften, auf Exopoditen zurückgeführten Reste unseres Fundes erinnern teils an *Ceraurus* und *Calymene*, teils an *Triarthrus*. Epipoditen, wie sie von Walcott bei *Neolenus* u. a. konstatiert wurden, sind hier nicht erkennbar.

Von Interesse ist auch die Beobachtung eines *Metastoms*.

Trotz dieses unvollständigen, lückenhaften Befundes ist das von Herrn Maucher gewonnene Präparat hochehrföhrlich und gibt uns die Hoffnung, daß die unterdevonischen Dachschiefer des Hunsrück noch weitere und genauere Aufschlüsse über die Gliedmaßen der Trilobiten geben werden.

Herr Dr. J. Schröder hatte die Güte, die beigelegten Photographien anzufertigen. Ich möchte ihm auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank zum Ausdruck bringen.

---

### Tafelerklärung.

Fig. 1. *Phacops* sp. aus den unterdevonischen Dachschiefern von Bundenbach im Hunsrück. Nat. Größe. Die bei der Aufnahme von der entgegengesetzten Seite wie Fig. 2 und 3 beleuchtete Figur ist auf den **Kopf gestellt auf Grund der bekannten optischen Erscheinung**, da sonst alle Erhabenheiten eingesenkt erscheinen würden. Original in der Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie. München.

Fig. 2 desgleichen. Vorderer Abschnitt. ca. 1,8  $\times$  vergrößert.

Fig. 3 desgleichen. Hinterer Abschnitt. ca. 1,8  $\times$  vergrößert.

Fig. 2 und 3 überdecken sich auf etwa zwei Segmentbreiten.

Die von Herrn Dr. J. Schröder angefertigten Photographien sind **ohne jede Retouche**. Mit Hilfe eines Lese-glases oder einer Lupe sind Details erkennbar.

Man vergleiche die Übersichtsskizze im Text.

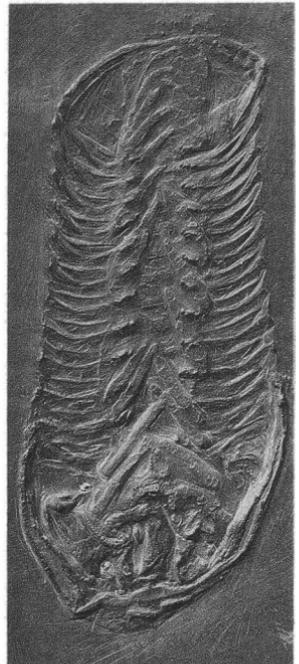
*Broili, Ein Trilobit mit Gliedmassen.*



**Fig. 2.**



**Fig. 3.**



**Fig. 1.**

Crajon-Druck von J. B. Obernetter, München