

Sitzungsberichte

der

mathematisch-naturwissenschaftlichen
Abteilung

der

Bayerischen Akademie der Wissenschaften
zu München

1933. Heft I
Januar-März-Sitzung

München 1933

Verlag der Bayerischen Akademie der Wissenschaften
in Kommission bei der C. H. Beck'schen Verlagsbuchhandlung

Weitere Beobachtungen an Palaeoisopus.

Von F. Broili.

Mit 5 Tafeln und 5 Textfiguren.

Vorgetragen in der Sitzung vom 14. Januar 1933.

Neues Material setzte mich in den Stand, den vor einiger Zeit bei der Gattung *Palaeoisopus* aus den unterdevonischen Hunsrückschiefern gemachten Beobachtungen¹ einige weitere beizufügen.

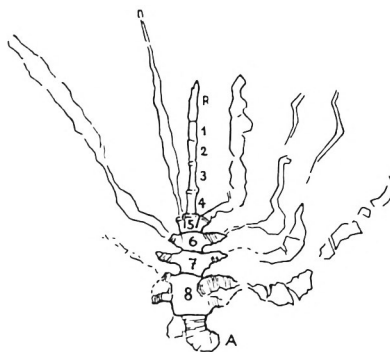


Fig. 1. *Palaeoisopus problematicus* Broili. Dorsalansicht. Bundenbach, Hunsrück. Unterdevonische Dachschiefer. Exemplar A des Textes. Nat. Größe. 1—8 Rumpfsegmente. A Hinterleib. R Rüssel.

Ein ziemlich kleines Individuum zeigt sich auf einer von der Firma Maucher hier erworbenen Platte von *Cyathocrinus grebei* Folman; es wurde teilweise durch die Arme dieser Seelilie verdeckt, dieselben wurden kürzlich wegpräpariert, um den Arthropoden besser sehen zu können. Trotz der im allgemeinen recht mangelhaften Erhaltung lassen sich verschiedene nicht unwichtige Einzelheiten an dem Stück sehen (Individuum A, Textfig. 1).²

¹ Broili, F., *Palaeoisopus* ist ein Pantopode. Sitzungsber. d. Bayer. Akad. d. Wissensch., Math.-naturw. Abt. 1932 S. 45 ff.

² Im folgenden wird der Einfachheit halber auf die einzelnen Individuen unter der Bezeichnung A, B, C, D und H Bezug genommen.

Von Herrn Korff kaufte die Staatssammlung ein weiteres Exemplar, das sich auf zwei Platten verteilt; es handelt sich dabei um die distalen Abschnitte von drei Füßen sowie das Vorderende des Rumpfes nebst dem Rüssel (Individuum B, Tafel IV Fig. 2 u. Textfig. 2).

Viel vollständiger sind die beiden anderen Stücke, welche mir durch Herrn Diplomingenieur J. Herold und Herrn Dr. E. Heinrichs gütigst übermittelt wurden. Herr Dr. Heinrichs hatte außer-

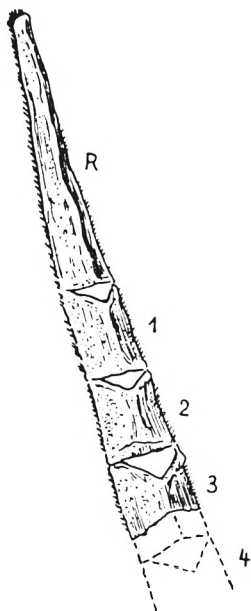


Fig. 2. Wie Fig. 1. Ventralansicht. Exemplar B des Textes. Nat. Größe. Die vier (1—4) vorderen Rumpfssegmente und der Rüssel R.

dem die Güte, die schönen Photos anzufertigen. Ich möchte den beiden Herren auch an dieser Stelle dafür meinen aufrichtigsten Dank zum Ausdruck bringen.

Das von Herrn J. Herold überantwortete Stück zeigt seinen Rüssel nebst dem vorderen Ende des Rumpfes in Seitenlage, diese Teile besitzen gute Erhaltung; hingegen sind der sich anschließende restliche Teil des Rumpfes sowie die Extremitäten teilweise nur undeutlich zu sehen (Individuum C, Tafel V).

Weitaus am vollständigsten ist das Exemplar von Herrn Dr. Heinrichs, an demselben ist der Rumpf mit der Proboscis sowie die größere Hälfte des Hinterleibes zu sehen, außerdem die vier Extremitäten der einen sowie drei der anderen Körperseite (Individuum D, Tafel I, IV Fig. 1). Die Dimensionen dieses Stückes gleichen auffallend jenen des im vergangenen Jahr von mir beschriebenen Restes (Individuum H).

Alle Exemplare tragen als Fundortsangabe die Bezeichnung Bundenbach.

Beobachtungen am Rumpf.

Bereits früher wurde angegeben (l. c. S. 46), daß der Rumpf ursprünglich wohl die Form einer Walze hatte, deren Lumen in dem hinteren Abschnitt anscheinend stärker war als in dem vorderen. Die neuen Funde, insbesondere Exemplar D, bestätigen diese Angabe. Diese Tatsache steht im Gegensatz zu den rezenten Pantopoden, bei welchen nach Dohrn¹ das vorderste Segment immer „das größte ist“. Diese Größenzunahme der Segmente nach rückwärts bei Palaeoisopus findet ihre Erklärung darin, daß bei diesem Genus vom letzten Rumpfsegment das größte Extremitätenpaar seinen Ausgang nimmt, und vor allem durch das Vorhandensein eines sehr großen Abdomens, dessen Dimensionen bei den lebenden Pantopoden in der Regel sehr gering sind.

Wenn wir zunächst den Teil des Rumpfes betrachten, von dem die vier Extremitäten entspringen, so lassen sich die den letzteren entsprechenden Segmentgrenzen am besten bei Exemplar A und D verfolgen. Dieselben erscheinen als ringförmige Leisten, bei D besonders gut an den zwei vordersten, bei A mehr oder weniger scharf an allen Segmenten; die bei D zwischen den Segmenten auftretenden Furchen sind auf die weichen, die chitinierten Segmente verbindenden Segmentfalten zurückzuführen.

Die nämlichen Individuen A und D geben auch einigen Aufschluß über die seitlichen Fortsätze (Lateralfortsätze),

¹ Dohrn, A., Die Pantopoden des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabschnitte. In „Fauna und Flora des Golfes von Neapel usw.“, herausg. von der Zoolog. Station in Neapel. Leipzig 1881. S. 4.

welche bei *Palaeoisopus* wohl die Form eines reinen Zylinders besaßen. Bei den beiden die mittleren Extremitätenpaare tragenden Segmenten bilden diese mit ihren Fortsätzen die Form eines liegenden Kreuzes, dessen gleichlange Arme kaum merkbar nach vorne sich wenden.

Am vordersten Segment (A) aber nimmt diese Richtung nach vorne so zu, daß die distalen Endigungen der beiden Lateralfortsätze fast auf die gleiche Linie zu liegen kommen wie der Vorderrand des zugehörigen Segmentes; außer dieser Wendung der Lateralfortsätze nach vorne zeigt A ferner deutlich, daß dieselben auch nach abwärts gewendet waren. Diese Richtungsänderung der vorderen Riefenfortsätze hat bei den Pantopoden nach Dohrn (l. c. S. 5) ihren Grund in den Bedürfnissen der Ortsbewegung, da das vorderste Beinpaar hauptsächlich auch dazu gebraucht wird, „den Körper des Tieres nach vorne bzw. beim Klettern nach oben zu ziehen“.

Diese Lateralfortsätze besitzen, wie früher bereits gesagt (l. c. S. 47), eine bezeichnende Ornamentierung in Gestalt von wahrscheinlich zu ihrer Versteifung dienenden Querringen; sie zeigen sich, etwa vier an der Zahl, an dem linken Seitenfortsatz des hintersten Segmentes von D in ungemein kräftiger Ausbildung. Bei A sind sie teilweise recht gut an den hinteren drei Segmenten zu sehen. An dem nämlichen Stück glaubt man übrigens an dem die vordersten Extremitäten tragenden Segmente auf diesem selbst unter der Binokularlupe ähnliche Querringe beobachten zu können.

Was die Richtung der Seitenfortsätze des hintersten Rumpfsegmentes anlangt, so ist diese am besten bei D und H erkennbar; diese stehen jederseits senkrecht auf dem Segment und sind also nicht nach rückwärts gerichtet wie bei den rezenten Pantopoden. Diese Abweichung liegt vielleicht darin begründet, daß bei *Palaeoisopus* die hintere Rumpfregion mit der hintersten Extremität relativ viel größer ist als bei den rezenten. Möglicherweise hängt sie damit zusammen, daß die zugehörige Extremität auch die Funktion eines Schwimmfußes erfüllen mußte, wozu die senkrechte Stellung des Lateralfortsatzes wohl die geeignetste war.

Vor diesen vier Füße tragenden Rumpfsegmenten habe ich

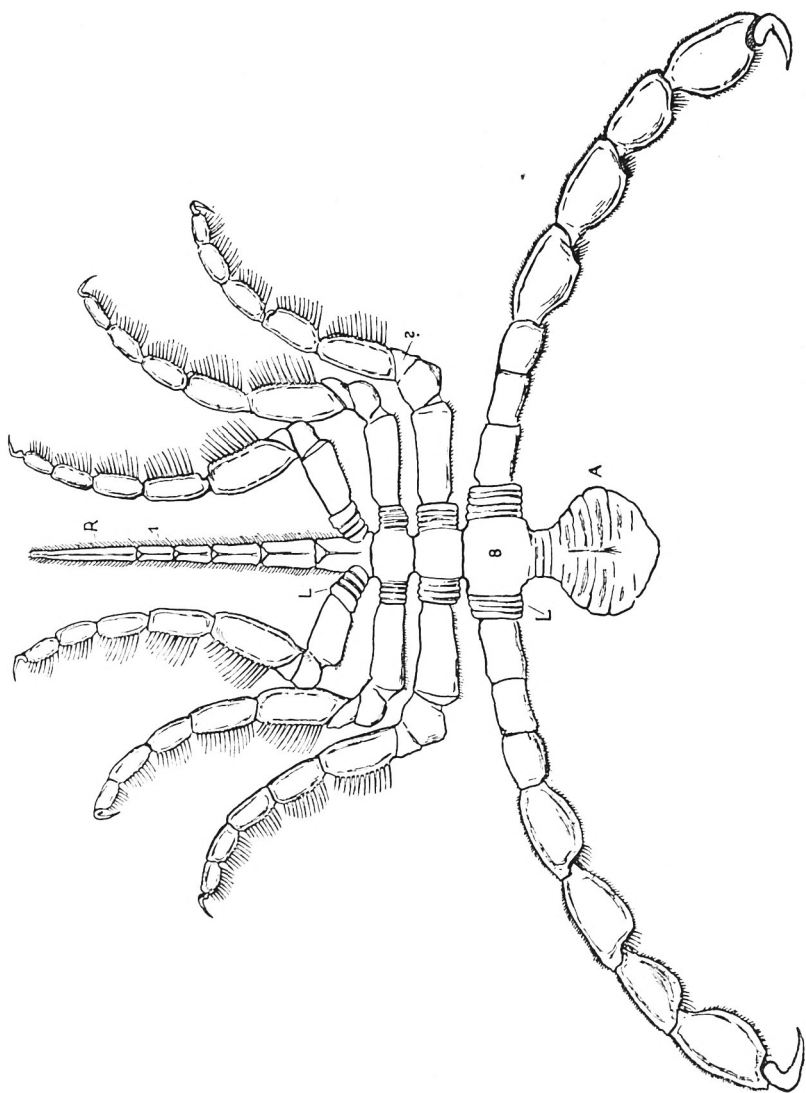


Fig. 3. *Palaeoisopus problematicus* Broili. Unterdevonische Dachschiefer. Bundenbach, Hunsrück. Versuch einer Rekonstruktion, Ventralansicht. Etwa $\frac{2}{3}$ d. nat. Größe. 1—8 die 8 Segmente des Rumpfes. A Abdomen (Hinterleib). R Proboscis (Rüssel). L Lateralfortsätze der 4 hinteren Rumpfsegmente. ? Glied, unsicher.

bereits früher die Anwesenheit mindestens zweier weiterer Körperringe konstatieren können (l. c. S. 46). An der Hand des vorliegenden Materials stellt es sich nun heraus, daß es nicht zwei, sondern vier sind (A, C, D). Dieselben werden nach vorne allmählich kleiner und dürften einen gerundet dreiseitigen Umriß besessen haben. Ihre „Seitenkanten“ sind nämlich bei zwei Exemplaren leistenartig verstärkt (B und D), außerdem zeigt Stück B und D eine weitere Leiste, die longitudinal bei B in der Mittellinie über einen großen Teil jeden Segmentes zieht und sich ebenso noch auf der Proboscis verfolgen läßt, während sie bei D an dem hintersten der vier Segmente noch beinahe in der Mitte der rückwärtigen Segmentgrenze sichtbar wird, allmählich aber — infolge einer Drehung des Segmentes — mehr seitlich verlagert erscheint; diese Leiste läßt sich nun in dieser Seitenlage oberhalb und parallel der eigentlichen Seitenkante über alle Segmente und auch über die Proboscis verfolgen.

Diese longitudinale Mittelleiste zieht, wie oben angedeutet, nicht über das ganze Segment, sondern endet ungefähr in seinem ersten Drittel, wo sie an einer dreiseitig begrenzten Fläche ausläuft; auch an der Grenze des vordersten Segmentes gegen die Proboscis ist die gleiche Erscheinung zu sehen (B und D).

Bei unserem *Palaeoisopus* war der Rüssel in Ruhestellung nach unten gerichtet. Daß dies der Fall war, zeigt Individuum C, bei dem die vordersten Segmente mit der Proboscis sich in Seitenlage erhielten, und wo die Proboscis mit den Segmenten beinahe einen rechten Winkel einschließt. Die obenerwähnte dreiseitig begrenzte Fläche, an welcher die mediane Longitudinalkante ihr Ende findet, ist demnach bei den vier vorderen Segmenten der ventrale Abschnitt der Öffnung der vorderen Segmentwand, welche von der biegsamen Zone der Körperwand, der Gelenkfalte, eingenommen wurde. Diese Öffnung nimmt mit dem Größerwerden dieser vier Segmente immer mehr zu und dementsprechend auch die Gelenkfalte. Daraus läßt sich der Schluß ableiten, daß der Rüssel von *Palaeoisopus* sehr beweglich war. Wir sehen das sehr gut, denn bei C, dessen Proboscis schon eingeschlagen ist, wäre eine noch stärkere Krümmung möglich. Segment I legt sich hier dicht an Segment II,

aber zwischen II und III und auch zwischen III und IV ist jene dreiseitige Fläche noch zu sehen — und eine diesen beiden entsprechende weitere Krümmung der Proboscis wäre noch möglich gewesen.

Dieses Merkmal einer medianen longitudinalen Leiste auf den vier vordern Segmenten weist also auf die Ventralseite des Tieres hin, demnach zeigten Exemplar B und D ihre Ventralseiten dem Beschauer und ebenso das früher beschriebene Stück H. Die damalige Deutung derselben als Dorsalseite war demnach eine irrige und infolgedessen müssen die damals gegebenen Bezeichnungen für die Extremitäten vertauscht werden.

Stück A zeigt im Gegensatz dazu die Dorsalseite. Hier fehlt eine mediane Längskante an den vier vorderen Körperringen, Segment grenzt an Segment, ohne daß dazwischen eine „dreiseitig begrenzte Fläche“ entwickelt wäre; auch Exemplar H, dessen andere Seite durch Herrn Herolds Geschick freigelegt wurde, zeigt deutlich drei ebenso aneinanderstoßende vordere Segmente von der Dorsalseite (l. c. Tafel II Fig. 3) und nicht, wie ich damals angenommen hatte, von der Ventralseite.

Diese leistenartig verdickten Seitenkanten aller vier Segmente tragen einen dichten Besatz mit zarten, relativ kurzen Borsten und sind als solche am besten auf allen Segmenten von B zu sehen, bei Exemplar D sind sie teilweise gut erhalten, vielerorts aber gingen sie verloren, und an ihrer Stelle zeigen sich nur ihre Ausgangspunkte in Gestalt kleinerer Knötchen. Möglicherweise sind auf der medianen Längsseite auch Borsten ausgebildet; leider verbietet die Erhaltung eine sichere Beobachtung.

Demnach wird der Rumpf von *Palaeoisopus* von acht Segmenten gebildet, welche nach rückwärts allmählich länger und im Durchmesser stärker werden.

Der Hinterleib.

Unter dem vorliegenden Material sind vom Abdomen Reste bei A und D erhalten. In beiden Fällen stehen dieselben noch mit dem letzten Rumpfsegment in Zusammenhang. Bei A handelt es

sich nur um den proximalen Abschnitt des Hinterleibes, welcher hier eine ähnliche Versteifung durch Querleisten (etwa fünf) erfahren hat wie die Lateralfortsätze. Diese Querleisten finden wir auch bei dem bedeutend größeren Exemplar D, allerdings sind sie hier bedeutend gröber, und ihr Verlauf zeigt sich mehrfach unterbrochen. Auch bei D liegt das Abdomen nur teilweise vor, immerhin läßt sich aus dem Vorhandenen schließen, daß es sich nach rückwärts blattförmig verbreiterte. Die bei H die Mitte des Hinterleibes durchziehende Längsfurche zeigt sich auch hier, ebenso sind die dort wahrnehmbaren, voneinander getrennten lappigen Fortsätze entwickelt, doch ist ihre Erhaltung bei weitem nicht so günstig wie bei H. Oberflächlich zeigen sich vereinzelte kleine Granulationen, dichter sind dieselben über das letzte Segment gestreut; vielleicht standen sie ursprünglich mit Borsten in Verbindung.

Der Rüssel.

Die früheren Angaben darüber muß ich auf Grund des neuen Materials berichtigen: der Rüssel besitzt bei weitem nicht die Größe, welche ich damals angenommen hatte, immerhin ist er noch ein gutes Stück länger als das erste und zweite Segment zusammen. Soweit das fossile Material einen Rückschluß über seine ursprüngliche Gestalt erlaubt, paßt er sich ganz den vorhergehenden Rumpfsegmenten an, von denen angenommen wurde, daß sie einen gerundet dreiseitigen Querschnitt besaßen; er verjüngt sich dem vorhergehenden Segmente entsprechend ganz allmählich und endet schließlich mit einer sanften Rundung seines Vorderendes. Auch an ihm treffen wir jederseits eine Seitenleiste und eine mediane Längsleiste; daß diese Seitenleisten auch hier einen dichten Besatz mit Borsten besitzen, wurde schon bei der Besprechung der Rumpfsegmente gesagt.

Auf diese Weise bildet der Rüssel die vordere Verlängerung der Rumpfsegmente und macht durch seine von diesen kaum unterschiedenen Gestalt ganz den Eindruck, als wäre er das Produkt der Verschmelzung etlicher Segmente.

Die Mundöffnung des Rüssels ist nirgends zu sehen; da aber der Querschnitt derselben, wie oben gesagt, wahrscheinlich ein

gerundet dreieitiger war, und da bei den rezenten Pantopoden die Mundöffnung die Form eines Dreiecks besitzt, so können wir eine ebensolche für Palaeoisopus annehmen.

Die Extremitäten.

Auch bezüglich der Extremitäten sind gegenüber meinen früheren Angaben auf Grund des neuen Materials Korrekturen notwendig.

Damals hatte ich (l. c. S. 48) eine dem Rüssel anliegende Extremität angenommen, welche der bei den rezenten Pantopoden

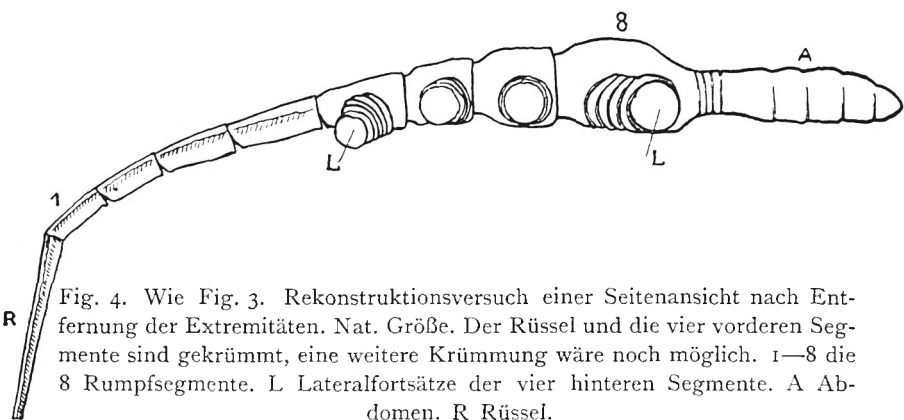


Fig. 4. Wie Fig. 3. Rekonstruktionsversuch einer Seitenansicht nach Entfernung der Extremitäten. Nat. Größe. Der Rüssel und die vier vorderen Segmente sind gekrümmt, eine weitere Krümmung wäre noch möglich. 1—8 die 8 Rumpfsegmente. L Lateralfortsätze der vier hinteren Segmente. A Abdomen. R Rüssel.

gebräuchlichen Bezeichnung entsprechend als Extremität I bezeichnet wurde. Ich schrieb also: „Jederseits des Rüssels haben sich Reste einer Extremität erhalten, dieselben sind ihm so dicht aufgelagert, daß sie bei oberflächlicher Betrachtung nicht erkennbar sind, sondern eher als Teile der Proboscis erscheinen“, und deutete die wulstartige, mit feinen Borsten besetzte Erhöhung auf jeder Seite des Rüssels als Extremität. Ich war bei dieser Annahme von der Idee beeinflußt, daß für jedes Segment eine Extremität notwendig sei, und wurde in dieser Meinung noch bestärkt, da ich vor den vier rückwärtigen die großen Extremitäten tragenden Segmenten zwei weitere beobachten konnte.

Wie die neuen Stücke aber alle zeigen (A, B, C, D), ist eine solche Extremität I nicht vorhanden. An keinem der vier der Proboscis folgenden Segmente konnte ich Spuren einer solchen finden, dagegen sind sowohl an den Segmenten wie an der Proboscis die Seitenkanten leistenartig verstärkt, und diese Leisten, welche ich für Extremitäten erklärte, tragen einen dichten Besatz mit feinen Borsten.

Demnach lassen sich Füße auf Grund der mir bis jetzt vorliegenden Exemplare von *Palaeoisopus* erst vom fünften Körpersegment an nachweisen, d.h. diejenigen, die ich früher als Extremität IV—VIII bezeichnet habe.

Die Verteilung derselben zu beiden Seiten des Rumpfes in zwei Gruppen zeigt sich innerhalb des neuen Materials am besten bei Exemplar D, nämlich: eine vordere Gruppe von drei Extremitäten von ziemlich gleicher Größe, welche nach vorn und außen gewendet sind, und eine hintere, nur von einem bedeutend größeren nach hinten und außen gerichteten Bein gebildete Gruppe.

Bei den Füßen der vorderen Gruppe kann man, wie ich früher ausführte, zwei Abschnitte auseinanderhalten: einen proximalen und einen distalen. Am proximalen Teil konnte ich bei keinem der drei Beinpaare die Grenzen der einzelnen ihn aufbauenden Glieder völlig einwandfrei beobachten. Bei V „links“ glaubte ich in diesem Abschnitt drei wahrnehmen zu können: zwei Glieder in Zylinderform und ein drittes gewinkeltes.

Soviel ich an dem neuen Individuum D erkennen kann, ist nur ein ziemlich langes Glied in Zylinderform, dem sich ein knieförmiges gewinkeltes anschließt, im proximalen Teil entwickelt; ob sich zwischen das knieförmige und das erste der sechs distalen ein weiteres Glied von Keilform einschleibt, wage ich nicht zu entscheiden; bei Exemplar D scheint es bei den auf der linken Bildseite liegenden Extremitäten, als ob es so sein könnte. Unter diesen Umständen können wir wohl noch einstweilen bei der Annahme bleiben, daß die Extremitäten der vorderen Gruppe aus neun Gliedern zusammengesetzt sind.

Bei der vierten, der hintersten Extremität lassen sich gegenüber den früheren Ausführungen keine Ergänzungen geben.

An der Hand der am neuen Material gewonnenen Befunde muß die **Diagnose** von **Palaeoisopus** im Gegensatz zu früher jetzt so lauten:

Rumpf langgestreckt, aus acht Segmenten, welche von vorne nach hinten an Größe zunehmen, zusammengesetzt. Lateralfortsätze kräftig, durch Querleisten versteift.

Rüssel schräg nach unten gerichtet, etwas größer als die beiden vordersten Segmente, von gerundet dreiseitigem Querschnitt, nach vorne sich allmählich verjüngend, an den Seitenleisten mit einem dichten Saum feiner Borsten besetzt. Hinterleib sehr groß, blattförmig, anscheinend von mindestens fünf Segmenten gebildet.

Die vier vorderen Segmente von gerundet dreiseitigem Querschnitt, an den Seitenkanten mit einem dichten Saum feiner Borsten besetzt. Extremitäten an ihnen nicht beobachtet.

Segment fünf mit acht von rundlichem Querschnitt mit Extremitäten. Die vorderen drei nahezu von gleicher Größe wahrscheinlich aus neun Gliedern bestehend, von den ? drei proximalen das erste relativ sehr groß, zylinderförmig, das zweite knieförmig, das ? dritte klein keilförmig, von den sechs distalen das letzte krallenförmig, die übrigen lateral komprimiert und allmählich nach vorne an Größe abnehmend, und ihr Unterrand mit kräftigen langen Borsten besetzt.

Die Extremität des achten Segmentes viel größer als die drei vorausgehenden, anscheinend nur aus acht Gliedern bestehend. Erstes bis drittes gedrungen, von rundlichem Querschnitt, die übrigen fünf mit Ausnahme des letzten krallenförmigen hinsichtlich ihrer Größe nur wenig voneinander verschieden, komprimiert, blattförmig, Unterrand mit Knötchen, der ventrale Abschnitt ihres Vorderrandes mit kurzen Borsten besetzt.

Maße.

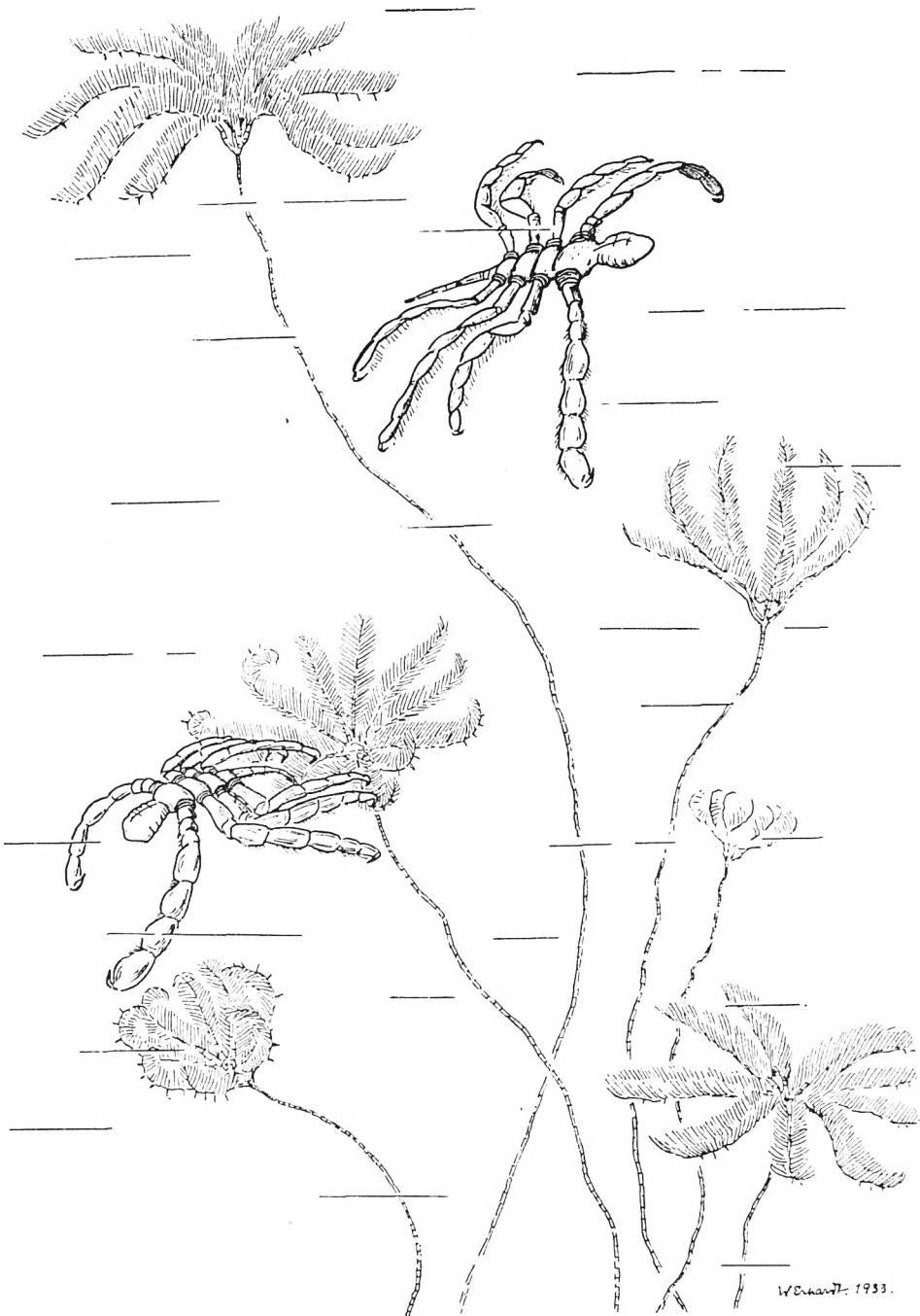
Was die Größenverhältnisse der hier als neu behandelten Exemplare von *Palaeoisopus* betrifft, so dürften Individuum B, C und D ungefähr die gleichen Dimensionen besessen haben wie H, von dem ich früher bereits die Maße angeführt habe; D hat z. B. eine Gesamtlänge von 14,2 cm (vom Hinterrande des Abdomens bis zum Vorderrande des Rüssels gemessen) gegenüber H, das für diese Strecke 13 cm mißt. Bedeutend kleiner ist A, das eine Gesamtlänge von nur 4 cm erreicht haben dürfte.

Im Anschluß an die früheren Maße seien hier noch folgende Ergänzungen angegeben (in cm):

	A	B	C	D
Länge des Rüssels bei	?	3,7	2,6	2,4
Länge des ersten Segments .	0,2	1,2	0,8	0,9
Breite des ersten Segments .	0,2	0,8	0,5	0,5
(gemessen am Hinterrand)				
Länge des zweiten Segments	0,3	1,3	0,8	1,0
Breite des zweiten Segments	0,3	0,9	0,7	0,5
(gemessen am Hinterrand)				
Länge des dritten Segments .	0,35	1,4	0,9	1,1
Breite des dritten Segments	0,4	1,0	0,7	0,6
(gemessen am Hinterrand)				
Länge des vierten Segments	0,5	—	—	1,4
Breite des vierten Segments .	0,45	—	—	0,7
(gemessen am Hinterrand)				
Länge des proximalen Gliedes der zweiten Extremität	0,6	—	—	2,1

Zur Biologie.

Dazu sei folgendes gesagt: früher war geäußert worden, daß *Palaeoisopus* seine Nahrung möglicherweise auch bei den Crinoiden gesucht habe. Für diese Annahme spricht Individuum A, das unter den Armen eines *Cyathocrinus* grebei eingebettet vorliegt.



W. S. 1953.

Fig. 5. Versuch eines Lebensbildes.

Zur Stammesgeschichte.

Am Schlusse der vorausgehenden Arbeit über *Palaeoisopus* (l. c. S. 59) hatte ich bemerkt, daß die Anschauung, welche die Ahnen der Pantopoda bei den Anneliden suchen will, durch die bei *Palaeopantopus* und bei *Palaeoisopus* gemachten Beobachtungen eine Stütze findet.

Auch das neue hier behandelte Material bestärkt diese Annahme, da gezeigt werden konnte, daß der Rumpf von *Palaeoisopus* nicht wie bei den lebenden Formen aus vier oder fünf Segmenten, sondern aus acht Körperringen aufgebaut wird, von denen die vier vorderen keine Extremitäten besitzen.

In diesem Zusammenhang sei auf die auffallend große Ähnlichkeit hingewiesen, welche zwischen dem von den vier vorderen Segmenten und dem Rüssel gebildeten, beiderseits von dicht stehenden kleinen Borsten eingesäumten, Körperabschnitt von *Palaeoisopus* und Anneliden besteht. Dabei erweckt der Rüssel von *Palaeoisopus*, welcher seinen gerundeten dreiseitigen Querschnitt mit den vier vorausgehenden Körperringen teilt, ganz den Eindruck, als wenn er aus der Verschmelzung von solchen hervorgegangen wäre. Auch diese Merkmale besagen möglicherweise wohl mehr als eine äußere Ähnlichkeit.

Die beigelegten Textfiguren hat Herr Dr. Erhardt ausgeführt; ich möchte ihm auch an dieser Stelle dafür meinen Dank aussprechen.

Erklärung der Tafeln.

Palaeoisopus problematicus Broili.

Unterdevonische Dachschiefer. Bundenbach, Hunsrück.

Alle Figuren sind ohne Retusche.

Alle Originale befinden sich in München.

Tafel I. Tier von der Ventralseite (Individuum D des Textes) $\frac{8}{9}$ d. nat. Größe.

Tafel II. Dasselbe wie Tafel I, etwa 1,4fache Vergrößerung.

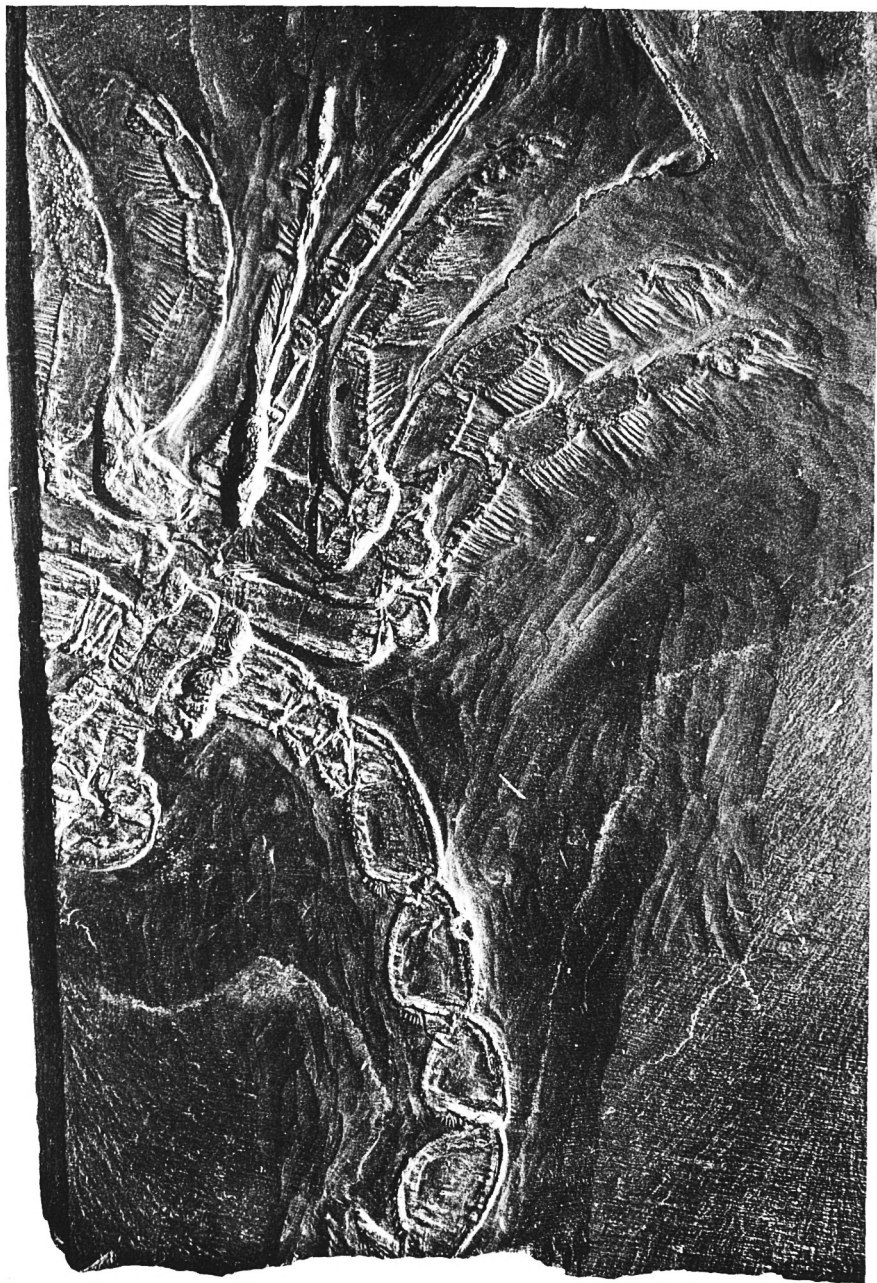
Tafel III. Wie Tafel I Fig. 1. Detailansicht der 4. linken Hinterextremität, um die Borsten zu zeigen; etwa 1,5fache Vergrößerung. Fig. 2. Die vier hinteren Rumpfsegmente etwa 1,5fache Vergrößerung.

Tafel IV. Wie Tafel I Fig. 1. Detailansicht der 5 vorderen Rumpfsegmente mit dem Rüssel; etwa 1,5fache Vergrößerung.

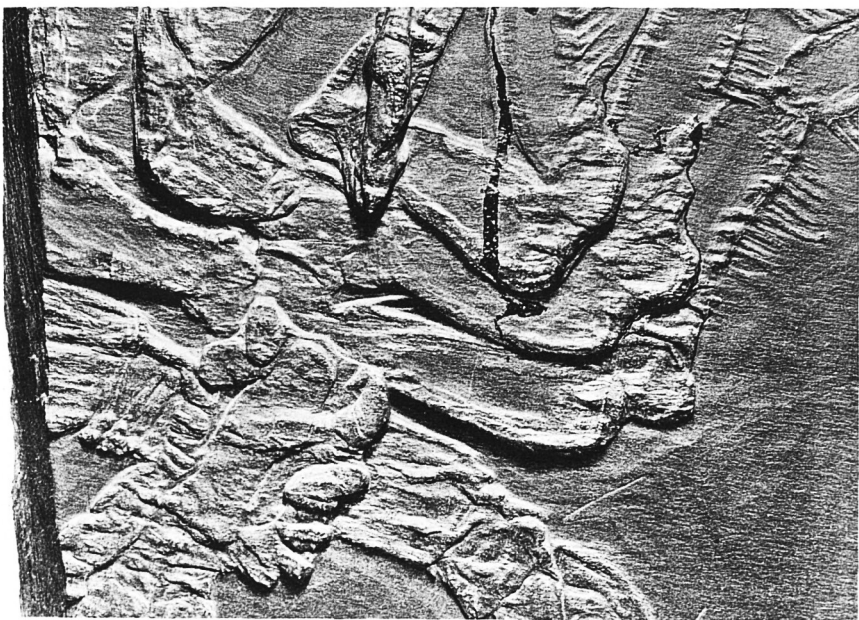
Fig. 2. Die vier vorderen Segmente und der Rüssel von der Ventralseite. (Das vierte Segment ist nur in seinem distalen Abschnitt und im Abdruck zu sehen, außerdem noch Reste von zwei weiteren Extremitäten, Individuum B des Textes). Auf und an dem 1. und 2. Segment liegen etliche Fremdkörper. Nat. Größe.

Tafel V. Tier in Schräglage von unten (Individuum C des Textes). Nat. Größe.

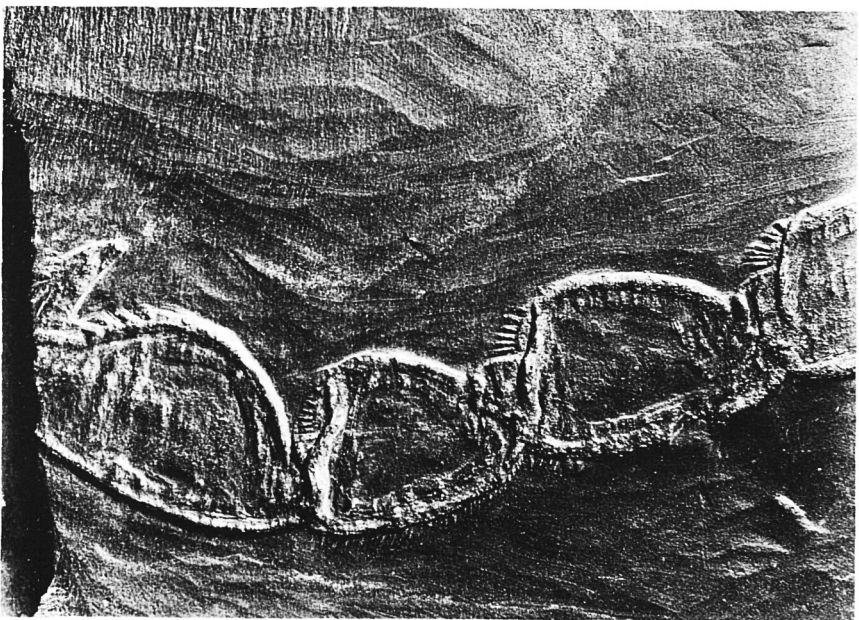
Die Aufnahmen von Tafel I, II, III, IV Fig. 1 und V verdanke ich Herrn Diplomingenieur Dr. Heinrichs, die von Tafel IV Fig. 2 Herrn Dr. Dehm.



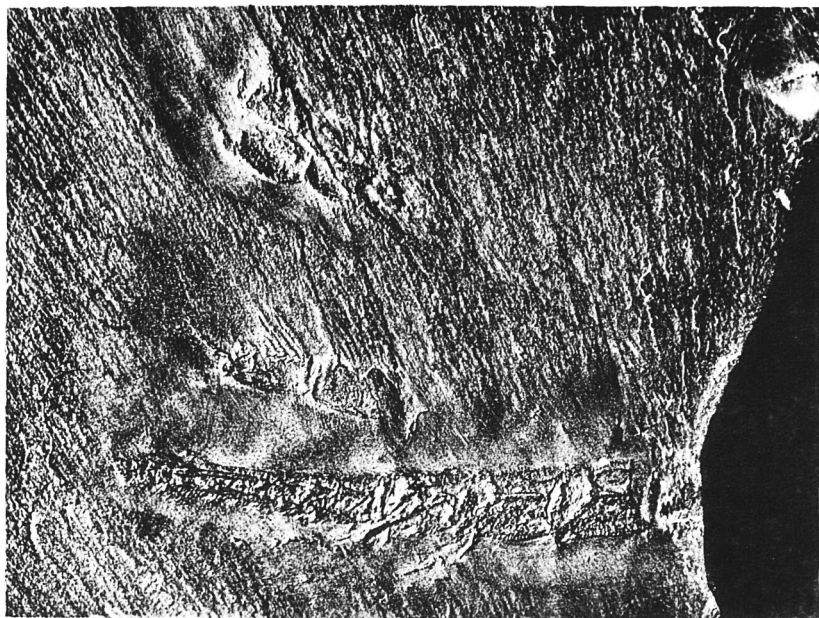




Figur 2



Figur 1



Figur 2



Figur 1

