

FID Biodiversitätsforschung

Decheniana

Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und
Westfalens

Rhachiosteus pterygiatus n. gen. n. sp. (Euarthrodira, Brachythoraci) - mit
6 Abbildungen und 4 Tafeln

Groß, Walter

1938

Digitalisiert durch die *Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main* im
Rahmen des DFG-geförderten Projekts *FID Biodiversitätsforschung (BIOfid)*

Weitere Informationen

Nähere Informationen zu diesem Werk finden Sie im:

Suchportal der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main.

Bitte benutzen Sie beim Zitieren des vorliegenden Digitalisats den folgenden persistenten
Identifikator:

[urn:nbn:de:hebis:30:4-198036](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hebis:30:4-198036)

Rhachiosteus pterygiatus n. gen. n. sp. (Euarthrodira, Brachythoraci).

Von **Walter Groß** (Berlin).

Mit 6 Abbildungen und 4 Tafeln.

Einleitung.

Das Geologisch-Paläontologische Institut der Universität Bonn gelangte kürzlich in den Besitz eines Arthrodiren aus den obersten mitteldevonischen Plattenkalken des Strunder-Tales bei Bergisch-Gladbach. Nähere Angaben über den Fundort und die Fundschicht fehlen leider. Der neue Arthrodire ist wegen der vorzüglichen Erhaltung der Wirbelsäule und des Flossenskelettes morphologisch bedeutungsvoll. — Verschiedene Autoren haben die Vermutung ausgesprochen, daß die Arthrodiren, speziell die Euarthrodiren, Brustflossen besessen haben. Aber erst Heintz (1938) gelang es endlich, bei einem Euarthrodiren und zwar bei *Coccosteus decipiens* Reste der Brustflosse und ihrer Radien zu entdecken. Diese Entdeckung ist von großer Bedeutung, beweist sie doch, daß Brustflossen zum Bauplan der Arthrodiren gehören, auch wenn sie bereits bei vielen Gattungen verschwunden sind.

Die neue Gattung *Rhachiosteus* bringt nun eine Bestätigung der Heintzschen Entdeckung: *Rhachiosteus* weist ebenfalls Reste der Brustflosse auf. Auch in Bezug auf ihre Herkunft ist diese Form interessant, gehört sie doch zu den ersten Fischresten aus den Plattenkalken, zu den ersten Fischresten aus dem rheinischen obersten Mitteldevon. Die sonstigen zahlreichen Fischfunde aus dem rheinischen Mitteldevon entstammen größtenteils der unteren Hälfte der Stringocephalenschichten (Givet).

Nicht die Tatsache der Entdeckung einer neuen Arthrodiren-Gattung ist wichtig, sondern die Tatsache, daß uns diese neue Gattung eine genaue Kenntnis des Skelettes der Wirbelsäule, des Beckens und der Flossen vermittelt.

Der neue Fund wurde mir von Herrn Prof. Dr. N. Tilmann zur Untersuchung übergeben, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen Dank aussprechen möchte. — Die endgültige Präparation des Stückes, bei der erst das Brustflossenskelett und die rechte Bauchflosse entdeckt wurden, führte ich unter der binokularen Lupe mit der Nadel aus. Die Untersuchung und die Herstellung der Photographien erfolgte in einem Bad von 96 % Alkohol; Anisöl und Xylol gaben weniger gute Resultate. Die Textabbildungen sind von mir gezeichnet worden. Die Photographien sind nicht retuschiert.

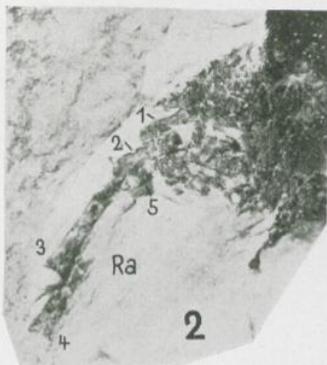
Beschreibung.

Erhaltung des Restes.

Der Rest von *Rhachiosteus* n. gen. besteht aus dem zusammenhängenden Kopf- und Rumpfpanzer, aus den dorsalen und ventralen Bögen der Wirbelsäule, dem Becken und den Radien der Bauchflossen, den Radien der Brustflosse und der Rückenflosse, ferner ist die ventrale Medianplatte vorhanden. Das Schwanzende, das sicher erhalten war, ist nicht mehr vorhanden; auch fehlt die Gegenplatte. Der Schädel und der Rumpfpanzer liegen mit der Dorsalseite frei, die Knochen des Ventralpanzers sind verdrückt und verschoben und anscheinend nur zum Teil erhalten; dasselbe gilt auch von den Mundknochen und dem Scleroticalring. Die Wirbelsäule hat sich auf die Seite gelegt, ohne den natürlichen Zusammenhang zu verlieren. Das rechte Becken und die Bauchflosse haben sich vom Rumpf abgelöst; die Radien der Brustflosse liegen — unter sich ein wenig verschoben — neben dem nur teilweise erhaltenen Anterolaterale, also immerhin in natürlicher Stellung.

Die günstige Erhaltung des Skelettes weist darauf hin, daß die Leiche von *Rhachiosteus* in ziemlich unversehrtem Zustand zur Einbettung gelangt ist und keinen längeren Transport überstanden hat. Der flache Panzer hat sich mit der breiten Ventralseite auf den Boden gesenkt, während sich der weiche Hinterleib auf die Seite legte.

Die Knochenreste sind dunkelblau gefärbt; sie heben sich scharf von dem hellen Kalk ab, besonders wenn man das Objekt mit Alkohol übergießt. Die Sinneslinien sind größtenteils mit hellem Kalk erfüllt und treten dadurch scharf hervor. Die Nähte sind dagegen zum Teil nicht leicht oder gar



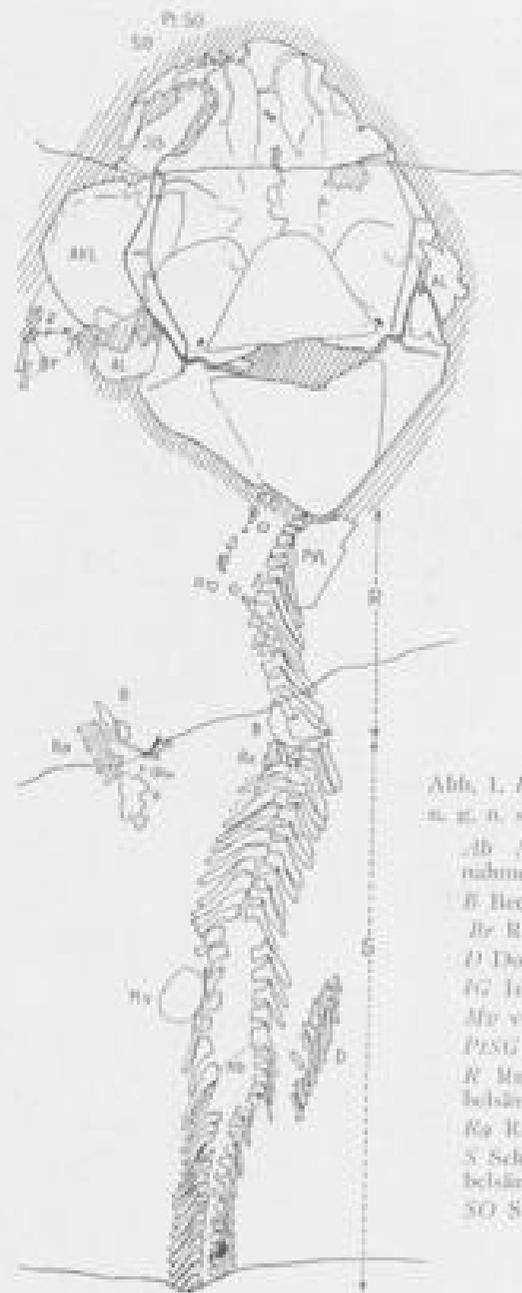
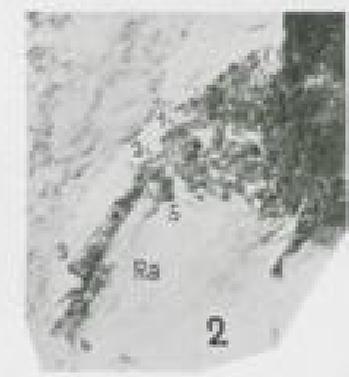


Abb. 1. *Blaschioterus pterygiatus*
n. g. n. sp. $\times 2$. (Vgl. Tafel I)
Ab Absatzartige Größenabnahme
der Wirbelbögen;
B Becken;
De Radien der Brustflüsse;
D Dorsalflosse;
FG Intersegmentflügel;
Mv ventrale Medianplatte;
P-50 Postsupersegmentale;
R Rumpfabschnitt der Wir-
belsäule;
Ra Radien der Bauchflüsse;
S Schwanzabschnitt der Wir-
belsäule;
SO Suborbitale.



nicht zu erkennen. Im allgemeinen ist die Erhaltung sehr gut, ähnlich wie bei vielen Wirbeltierresten aus den oberjurassischen Plattenkalken von Solnhofen. Die Bildung des feinkörnigen Sedimentes muß sich in ganz ruhigem Wasser vollzogen haben.

Der gesamte Rest ist 7,5 cm lang, wovon 4,5 cm auf die Wirbelsäule entfallen, von der zudem noch das Schwanzende fehlt.

Skulptur

(Taf. 2 Fig. 1)

Die Schädel- und Rumpfpfanz-Knochen sind mit niedrigen, rundlichen und sehr kleinen Tuberkeln bedeckt, die meist schlecht erhalten sind. Am besten sind sie auf dem Marginale, dem Rostrale und dem Präorbitale wahrzunehmen.

Schädel

(Abb. 1 und 2; Taf. 1 und Taf. 2 Fig. 1)

Der ursprünglich gleichmäßig gewölbte Schädel ist im Mittelteil ein wenig eingesunken. Die erhaltenen Platten werden nachfolgend beschrieben. Nur teilweise erhalten sind: das Suborbitale, Inferognathale, Postsuperognathale und Reste der Scleroticalplatten; dagegen ist von den Knochen, die seitlich vom Marginale und hinter dem Suborbitale lagen, nichts erhalten. Auch das Postnasale und das Praesuperognathale fehlen. Die Sinneslinien sind nicht auf allen Knochen deutlich erkennbar, und die Nähte zwischen manchen Platten sind kaum oder gar nicht wahrzunehmen.

Nuchale (N). Diese Platte ist verhältnismäßig lang und breit; sie gleicht im Umriß weitgehend dem Nuchale der Gattung *Coccosteus*. Hinten wird sie ziemlich weit vom Paranuchale umfaßt. Die mediane Spitze des Hinterrandes ist abgebrochen.

Paranuchale (PN). Das große Paranuchale grenzt an das Nuchale, Centrale und Marginale. Die Fossa glenoidalis (*fg*) ist deutlich zu erkennen, desgleichen der lateral von ihr gelegene Processus glenoidalis (*pg*), über den die Sinneslinie (*lc*) nach hinten auf den Rumpfpfanz zieht. Die zum Marginale ziehende Sinneslinie verläuft parallel zum Seitenrande und dicht neben ihm. Die Sinneslinie entsendet keinen Ast in der Richtung zum Centrale. Die Mündung des vermutlichen Ductus endolymphaticus (*d*) ist oval und groß.

Ein Teil des Ductus ist auf dem rechten Paranasale durch seine helle Gesteinsausfüllung erkennbar; er zieht ziemlich parallel zum Innenrand des Knochens nach vorne.

Marginale (M). Das langgestreckte Marginale ist am Hinterende seitlich ausgebuchtet. Die Sinneslinie (*ptc*) durchzieht die Platte der Länge nach; an der breitesten Stelle des Marginalen zweigt sie einen kurzen Ast rechtwinklig zur Seite ab, der aber den Außenrand nicht erreicht.

Centrale (C). Die Begrenzung dieser Platte ist nur hinten, seitlich und median zu sehen; die an das Postorbitale, Praorbitale und das Pineale grenzenden vorderen Nähte sind nicht zu erkennen. Von den Sinneslinien sind die vom Postorbitale übertretende Linie (*ifc.b*) und die äußerst schmale Supraorbitallinie (*soc₂*) erhalten.

Postorbitale (PtO). Nur die seitliche und die hintere Begrenzung dieser kurzen Platte sind scharf. Die Sinneslinien (*ifc* und *ifc.b*) sind gut erhalten. Der Knochen bildete anscheinend nur einen kurzen Abschnitt der Orbita.

Praorbitale (PrO). Mit Ausnahme des Hinterrandes sind die Ränder des Praorbitales gut erhalten. Eigentümlich ist die Ausbildung der Supraorbitallinie (*soc*): ihr vorderer stark geschwungener Abschnitt (*soc₁*) ist normal breit und endet mit einem kurzen, seitwärts gerichteten Haken (*h*); der hintere Abschnitt verläuft ganz gerade und ist äußerst schmal (*soc₂*). Er bildet keine offene Rinne mehr, sondern eine feine eingesenkte Linie. Eine ähnliche Ausbildung der Supraorbitallinie ist bisher bei keinem Euarthrodiren beobachtet worden.

Pineale (P). Der Umriss der mehrfach gebrochenen und beschädigten Platte ist nicht sicher zu ermitteln, da nur der Vorderrand und die Seitenränder deutlich sind. Die Lage der Pinealgrube ist ebenfalls nicht deutlich zu erkennen. Anscheinend war die Platte ziemlich lang und nach hinten verbreitert (*P₁*). Möglicherweise war sie aber auch kurz, hinten zugespitzt (*P₂*) und von zwei langen Ausläufern der Centralia begrenzt. Der schlechte Erhaltungszustand läßt keine Entscheidung zu. Das Vorderende ist skulpturlos, als ob es von der Rostralplatte überlagert worden wäre, obgleich das gegen den Bauplan der Brachythoraci spräche.

Rostrale (R). Ähnlich wie bei *Cocosteus* ist das Rostrale pilzförmig gestaltet.

Suborbitale (SO). Nur auf der linken Seite ist ein Rest dieser Platte erhalten, auf dem sich die Sinneslinie (*ifc*)

erkennen läßt. Von der Orbitalfläche ist ebenfalls ein Teil zu sehen.

Inferognathale (IG). Das linke Inferognathale (Abb. 1, Taf. 2 Fig. 1) ist in die Orbita hineingedrückt und zeigt seine Innenseite. Der Umriß der Platte gleicht — soweit es sich erkennen läßt — dem Inferognathale von *Coccosteus*. Vorne ist die Platte vom Praeorbitale und Postsuperognathale verdeckt. Das Inferognathale trägt sehr lange und spitze Zahntuberkel. Hinten sind vier Zahntuberkel zu sehen, vorne zwei, die unter den überlagernden Knochen hervorragen. Vermutlich trug die gesamte Vorderhälfte des Inferognathale lange Zahntuberkel.

Postsuperognathale (PtSG). Ein länglicher Knochen mit mehreren stumpfen Zahntuberkeln ist anscheinend das Postsuperognathale, da das Praesuperognathale kürzer sein müßte.

Sinnesliniensystem (Abb. 2). Abgesehen von der eigentümlichen Zweiteilung in der Ausbildung der Supra-orbitallinie ist das übrige Sinnesliniensystem normal entwickelt. Ein vom Paranchale zum Centrale ziehender Kanal, den Stensiö als „hintere Grübchenlinie“ (*pp*) bezeichnet, ist nicht vorhanden. Die von Stensiö als „mittlere Grübchenlinie“ (*mp*) bezeichnete Sinneslinie auf dem Centrale kann wegen der schlechten Erhaltung des Centrale nicht festgestellt werden.

Maße: Der Schädel ist 1,95 cm lang und vom Seitenrand des linken Marginale bis zum Seitenrand des rechten Marginale 2 cm breit.

Rumpfpanzer

(Abb. 1 und 2; Taf. 2 Fig. 1)

Der in natürlicher Lage befindliche Rumpfpanzer ist nur teilweise erhalten. Durch den senkrechten und den seitlichen Druck sind der Dorsal- und der Ventralpanzer fest aufeinander gepreßt und etwas übereinander geschoben worden. Deutlich erhalten sind das MD und beide ADL. Von den PDL ist nichts Sicheres zu erkennen, die PL sind nicht erhalten. Die AL sind aus ihrer Lage gepreßt und schlecht erhalten. Vom Ventralpanzer liegen zwei verschobene Platten vor, anscheinend das linke AVL (links neben dem Schädel) und ein Rest des rechten PVL (?). Der Rumpfpanzer zeichnet sich durch auffallende Kürze aus.

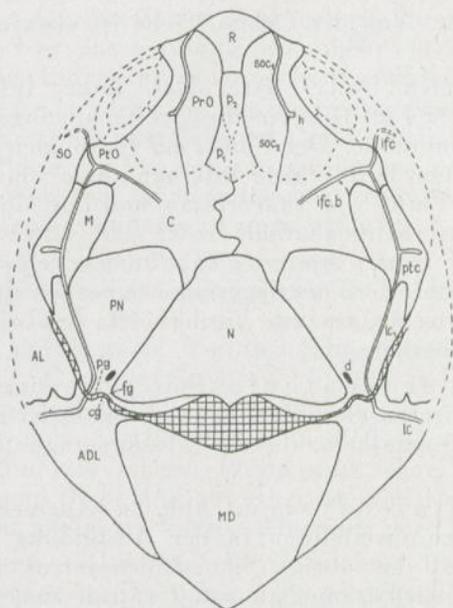


Abb. 2. *Rhachiosteus pterygiatus* n. g. n. sp.

Rekonstruktion des Schädels und des Rumpfpanzers. $\times 2,5$.

ADL Anterodorsolaterale; AL Anterolaterale; C Centrale; M Marginale; MD Mediodorsale; N Nuchale; P₁ und P₂ Pineale, verschieden rekonstruiert; PrO Praeorbitale; PtO Postorbitale; R Rostrale; SO Suborbitale.

cg Condylus glenoidalis; d Ductus endolymphaticus; fg Fossa glenoidalis; h hakenartiges Ende der vorderen Supraorbitallinie; ifc Infraorbitallinie; ifc.b posteromedialer Ast der Infraorbitallinie; lc Seitenlinie; lc₁ Kopfteil der Seitenlinie; pg Processus glenoidalis; ptc Postoticallinie; soc₁ vorderer, soc₂ hinterer Abschnitt der Supraorbitallinie.

Mediodorsale (MD). Das MD ist kürzer als bei allen anderen Brachythoraci des Mitteldevons; es ist nur etwas länger als das Nuchale und ebenso breit wie dieses. Das Hinterende ist abgerundet; eine stachelartige Spitze, wie sie typisch für die Gattung *Coccosteus* ist, fehlt. Die Nähte zwischen dem MD und den ADL sind recht deutlich. Von dem dorsalen Sinneslinienbogen ist weder auf dem MD noch auf den ADL etwas zu erkennen. Der Hinterrand des MD ist eigentümlich glatt.

Anterodorsolaterale (ADL). Die vorderen und die seitlichen Begrenzungen sind deutlich. Der Condylus

glenoidalis (*cg*) ist gut erhalten. Vom MD und dem AL wurde das ADL weit überlagert. Sehr deutlich ist die Seitenlinie (*lc*); sie führt schräg abwärts in der Richtung zum fehlenden PL, aber ohne den Hinterrand des ADL zu erreichen. Eine auf das PDL und MD führende Fortsetzung der Seitenlinie ist nicht vorhanden.

Posterodorsolaterale (PDL). Diese Platte läßt sich nicht nachweisen. Entweder fehlt sie an dem vorliegenden Stück, oder sie ist mit dem ADL so fest verwachsen, daß man keine Nähte mehr erkennen kann.

Anterolaterale (AL). Auf der rechten Seite des Fossils ist die Vorderhälfte des AL mit seinem Außen- und Innenast erkennbar. Die Platte ist aus dem Verbands des Panzers gedrückt und in die Seitenwand des Schädels hineingepreßt worden. Auf der linken Seite ist der in der Abb. 5 A mit AL? bezeichnete Rest vielleicht ein Teil des Anterolaterale.

Anteroventrolaterale (AVL). Die links vom Schädel gelegene breite Platte (Abb. 1) ist vermutlich das linke AVL, dessen Innenseite naturgemäß nach oben liegt.

Posteroventrolaterale (PVL). (Abb. 1 und 4 A; Taf. 3 Fig. 1.) Hinter dem Rumpfpanzer ragt über der Wirbelsäule eine Platte hervor, deren Innenseite nach oben sieht. Die Platte ist recht dünn und zum Teil vom Gestein abgelüftet. Ihr an der Wirbelsäule liegender Rand ist verdickt und ähnelt in dieser Beziehung dem Seitenrand des PVL von *Cocosteus*. Vielleicht ist diese Platte daher das verschobene Hinterende des linken PVL.

Bei *Cocosteus decipiens* hat man mehrfach eine von Heintz (1951) als sub-median-dorsal Platte bezeichneten Rest gefunden, der äußerst dünn ist und vielleicht nur ehemals verkalkter Knorpel war. Die bei *Rhachiosteus* hinter dem MD liegende Platte ist ein normaler Knochen, dessen beide Seiten verschieden gestaltet sind. Demnach kann dieser Rest nicht aus der Mittellinie stammen und mit der submedianen Dorsalplatte verglichen werden.

M a ß e : Das MD ist 0,8 cm lang. Die Breite des Rumpfpanzers beträgt 2 cm.

Die Wirbelsäule

(Abb. 1, 3 und 4; Taf. 1, 3 und 4)

Allgemeines. Ein großer Teil der Wirbelsäule ist erhalten. Nur der vorderste Abschnitt ist unter dem Rumpfp-

panzer verborgen und das Schwanzende fehlt. Die Wirbelsäule liegt auf der Seite. Durch den Druck des Einbettungsmaterials ist die Chorda dorsalis an zwei Stellen auseinander gepreßt worden, so daß im vordersten Abschnitt und in der

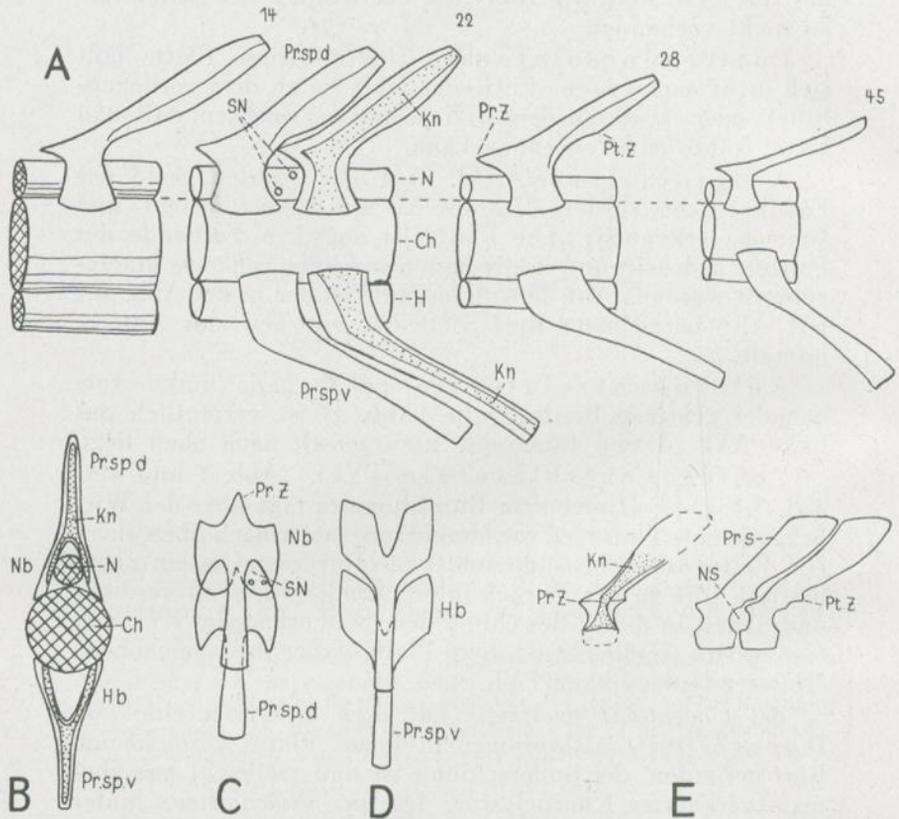


Abb. 3. A—D *Rhachiosteus pterygiatus* n. g. n. sp.

Schematische Darstellung der Wirbelbögen und ihrer Beziehungen zu der Chorda dorsalis. $\times 8$. Die Ziffern geben den Wirbelbogen an, nach dem die Zeichnung gemacht ist (vgl. Abb. 4). A Seitenansicht dorsaler und ventraler Wirbelbögen. B Stark schematisierter Querschnitt durch die Wirbelsäule. C Zwei Neuralbögen von dorsal gesehen. D Zwei Haemalbögen von ventral gesehen.

E *Coccosteus decipiens* AG. Neuralbögen der Rumpfregion. $\times 3$.

Ch Chorda dorsalis; H Haemalkanal; Hb Haemalbogen; Kn Knorpelkern der Wirbelbögen (punktiert); N Neuralkanal; Nb Neuralbogen; Pr.sp.d Processus spinosus dorsalis; Pr.sp.v Processus spinosus ventralis; Pr.Z Praezygapophyse; Pt.Z Postzygapophyse; Sn Austrittsöffnungen für die Spinalnerven.

Gegend der Dorsalflosse die Reihen der Neuralbögen und Hämalbögen — ohne ihren Zusammenhang untereinander zu verlieren — auseinander gewichen sind, während sie an anderen Stellen wieder dicht aneinander liegen. In der Gegend der ventralen Medianplatte (*Mo*) sind einige Hämalbögen so verschoben, daß man auf ihre Rückseite sieht.

Die Wirbelsäule besteht nur aus den dorsalen und den ventralen Bögen, die der nicht erhaltungsfähigen Chorda dorsalis ansaßen. Wirbelzentren fehlen vollständig. Jeder Wirbelbogen hat einen Knorpelkern (*Kn*), der von einer recht dicken Knochenhülle umgeben wird. Die ehemals knorpeligen Teile sind durch Kalzitkristalle ersetzt und dadurch deutlich sichtbar. Im Processus spinosus (*Pr.sp*) steckt ein langer Knorpelstab, der sich basalwärts in zwei Äste gabelt, die in die seitlich vom Neural- bzw. Hämalkanal liegenden Teile der Wirbelbögen reichen (Abb. 5). Die Neuralbögen berührten nicht die Hämalbögen an der Seite der Chorda dorsalis, ein breiter Seitenstreifen der Chorda blieb frei. Die Neuralbögen sind von den Hämalbögen leicht am Besitz eines unpaarigen zygapophysenartigen Vorsprunges (*Pr.Z*) zu unterscheiden.

Die Lage des Beckens, hinter der die ventralen Bögen mit einem Male lange ventrale Dornfortsätze (*Pr.sp.v*) entsenden, zeigt die Grenze zwischen der Rumpfwirbelsäule (*R* in Abb. 1) und der Schwanzwirbelsäule (*S*) an. Hier endete die Leibeshöhle, hier lag die Afteröffnung. Die von Heintz (1951) als „Analplatte“ bezeichnete ventrale Medianplatte lag dagegen ohne jede Beziehung zum Anus in der Schwanzmuskulatur.

Die Rumpfwirbelsäule läßt sich weiterhin in zwei Abschnitte gliedern. Im Bereich des Rumpfpanzers haben die Neuralbögen keine Processus spinosi (Abb. 4 A, Wirbel 1—5), weiter caudalwärts tragen dagegen alle Neuralbögen lange Dornfortsätze. Auch die Schwanzwirbelsäule läßt sich in Abschnitte gliedern. In dem vorderen Abschnitt sind die Basalteile der Neural- und Hämalbögen sehr breit. An einer bestimmten Stelle, die vermutlich im Zusammenhang mit dem Hinterende der Dorsalflosse steht, werden die Wirbelbögen absatzartig viel kleiner (*Ab*). Ob die Schwanzflosse die Bildung eines besonderen Schwanzflossen-Abschnittes hervorgerufen hat, muß vorläufig dahingestellt bleiben. Ein Einfluß der ventralen Medianplatte auf die über ihr liegenden Hämalbögen ist nicht festzustellen.

Der erhaltene Teil der Wirbelsäule ist 47,5 mm lang. Mit dem fehlenden Schwanzende übertraf die freie Wirbelsäule das gepanzerte Vorderende des Körpers um mehr als das Doppelte. Es liegen 51 Neuralbögen vor, von denen die zwei ersten aus ihrer natürlichen Lage geschoben sind. Vielleicht fehlen mehrere Bögen in der Beckengegend, etwa zwischen dem Neuralbogen 15 und 16. Von den Hämalbögen sind hinter dem Becken 37 Exemplare vorhanden. Vor dem Becken sind schätzungsweise die Reste von 7—8 Basiventralia zu erkennen. Die Zählung der Hämalbögen erfolgt unter der Voraussetzung, daß der letzte große Hämalbogen (bei *Ab*) dem letzten großen Neuralbogen, der die Nummer 32 trägt, entspricht. Dieser Hämalbogen erhält dann ebenfalls die Nummer 32.

Neuralbögen (= dorsale Bögen). Die Neuralbögen sind einheitlich gestaltet, irgendwelche Intercalarstücke zwischen ihnen fehlten sicher. Die Neuralbögen repräsentieren vermutlich die Basidorsalia, da die Interdorsalia nur in ganz wenigen Ausnahmefällen (*Saurichthys*, Stensiö 1925) die gleiche Ausbildung erreicht haben wie die Basidorsalia. Die Basidorsalia saßen der Oberseite der Chorda dorsalis auf (Abb. 3 B) und bildeten den Neuralkanal (*N*), den sie aber ventral nicht gegen die Chorda abschlossen. Große ovale Ausschnitte seitlich zwischen den ziemlich dicht aneinander schließenden Basidorsalia dienten vermutlich für den Austritt der Spinalnerven (*Sn*). Über dem Neuralkanal vereinigen sich die Basidorsalia der rechten und der linken Seite und entsenden nach vorne einen unpaarigen spitzen Fortsatz (*Pr.Z*), auf den sich der Processus spinosus des vorausgehenden Neuralbogens legt. Die Verbindung zwischen diesen Teilen war anscheinend nicht gelenkig, sondern syndesmotisch. Dieser Fortsatz stellt eine Art unpaarige Zygapophyse dar oder läßt sich auch mit einem Zygosphen vergleichen, wenn es auch zu keiner typischen Gelenkbildung kommt. In der Gegend der Dorsalflosse ist die Beziehung zwischen den Fortsätzen und den vorausgehenden Dornfortsätzen besonders deutlich.

Der Processus spinosus (*Pr.sp.d*) ist ein schräg nach hinten gerichteter, langer und dicker Fortsatz, der wie abgeschnitten endet. Vermutlich deutet das abgestutzte Ende an, daß es eine Knorpelbedeckung trug. Die Vorderseite des Processus spinosus ist gerundet, die Hinterseite zugespitzt und oft durch eine Längskante abgesetzt.

Die Processus spinosi lassen weder an ihrer Knochenhülle noch an ihrem Knorpelkern eine Entstehung aus paarigen Anlagen erkennen. Auch eine vom Neuralkanal getrennte Durchbohrung für das dorsale Ligament ist nicht vorhanden.

Den fünf ersten sichtbaren Neuralbögen der Rumpfwirbelsäule fehlen Processus spinosi, sie gehören demnach noch zur Region des Rumpfpanzers. Sie haben aber alle einen unpaarigen, zygapophysenartigen Fortsatz und den seitlichen Ausschnitt für die Spinalnerven. Die nachfolgenden Neuralbögen sind normal gestaltet, ihre Dornfortsätze sind lang. Die Basalteile schließen anscheinend unterhalb der Aussehnitte für die Spinalnerven zusammen (vergl. Neuralbogen 5—9). Hinter dem Becken werden die Dornfortsätze kürzer und ihre Hinterseite wird schärfer. Die letzten Neuralbögen (Bogen 28—52) unter der Dorsalflosse zeichnen sich durch besonders breite Basalteile und kurze Dornfortsätze aus.

Ohne die Gestalt wesentlich zu ändern sind nun alle folgenden Neuralbögen des Schwanzes (53—51) im Verhältnis zu den vorausgegangenen sehr klein und zart, mit schmaler Basis. Höchst wahrscheinlich liegt hier ein funktionaler Zusammenhang mit der Dorsalflosse vor. Die Radien der unteren Reihe der Dorsalflosse legten sich vermutlich an die Spitzen der Dornfortsätze der darunter befindlichen Neuralbögen, die deswegen eine besonders starke Basis brauchten. Die Neuralbögen des hinteren Schwanzabschnittes sind im Verhältnis zu den entsprechenden Hämalbögen dünner und zierlicher; die Länge ist bei beiden Bögen ziemlich dieselbe.

Hämalbögen (= ventrale Bögen). Die Hämalbögen des Rumpfes sind sehr unvollständig erhalten (Abb. 4 A; Taf. 3 Fig. 1), da die Chorda anscheinend in dieser Gegend durch Druck auseinander gepreßt worden ist. Eine Kette von zarten, blattartigen Gebilden, die mehrfach als paarige Elemente winklig zusammenstoßen, stellen wohl Teile der knöchernen Hülle der Basiventralia dar (*P*). Zwei vollständiger, vermutlich ein Paar bildende Elemente befinden sich unterhalb des 9. Neuralbogens (*BV*). Sie tragen auf einer breiten Basis einen kurzen Fortsatz (*Bas*), der vielleicht rippenartigen Teilen zum Ansatz diente, also eine Basapophyse darstellen würde. Von Rippen ist bisher bei der verwandten Gattung *Coccosteus* nichts beobachtet worden (vergl. Heintz 1931, S. 309). Bei *Rhachiosteus* kann höchstens ein

stabförmiger, dünner Rest (*Ri?*) unter dem 8. Neuralbogen als Teil einer Rippe gedeutet werden.

Hinter dem Becken (*B*) sind die Hämalbögen gut erhalten und durch lange ventrale Dornfortsätze (*Pr.sp.v*) ausgezeichnet. Diese Tatsache zeigt deutlich, daß mit dem Becken die Leibeshöhle ihren Abschluß fand, da sie sich ja nicht in den Bereich der ventralen Dornfortsätze ausdehnen konnte. In der Rekonstruktion der Wirbelsäule von *Coccoosteus decipiens* zeichnen Woodward (1891) und Heintz (1931) eine ganz allmähliche Zunahme in der Länge der ventralen Dornfortsätze von vorne nach hinten. Bei *Rhachioosteus* setzt die Bildung ventraler Dornfortsätze unvermittelt ein.

Der Aufbau der Hämalbögen gleicht im Schwanz dem der Neuralbögen weitgehend. Wie letztere den Neuralkanal bilden, so bilden diese den Hämalkanal, den sie seitlich mit ihren Basalteilen umschließen (Abb. 5). Deutlich aber unterscheiden sie sich von den Neuralbögen durch das Fehlen von Zygapophysen. Die Knorpelausfüllung ist die gleiche wie bei den Neuralbögen.

Die Nachbarschaft der ventralen Medianplatte übt auf die Hämalbögen keinen sichtbaren Einfluß aus. Auch die Hämalbögen verringern ihre Größe an einer bestimmten Stelle absatzartig, sie werden kürzer, ihre Basalteile werden schmaler. Dieser Absatz (Abb. 1 *Ab*) in der Größenentwicklung gestattet, zu jedem Hämalbogen den entsprechenden Neuralbogen zu finden. Wir sehen, daß an dem Fossil die ventralen Bögen gegenüber den dorsalen eine Verschiebung nach hinten erfahren haben. Die kleinen hinteren Hämalbögen des Schwanzes haben etwas stärker gekrümmte Dornfortsätze als die vorderen. Da der Endabschnitt der Schwanzwirbelsäule fehlt, kann leider nicht festgestellt werden, ob die Hämalbögen durch deutliche Längenzunahme ihrer Dornfortsätze gegenüber den Neuralbögen das ehemalige Vorhandensein einer heterocerken Schwanzflosse anzeigen (vergl. Heintz 1938, S. 19).

Ergebnisse. Die Wirbelsäule von *Rhachioosteus* ist aspondyl; Wirbelzentren fehlen vollständig. Diese Eigenschaft teilt *Rhachioosteus* mit den ältesten Selachiern (*Cladoselache*, *Pleuracanthus*) und den primitiven Actinopterygiern und Crossopterygiern.

Die Wirbelsäule wird allein von den dorsalen und den ventralen Wirbelbögen gebildet. Alle Bogenelemente sind gleichartig. Für dieses Verhalten können mehrere Bildungsweisen angenommen

werden. 1. Die dorsalen Bögen werden allein von den Basidorsalia repräsentiert, die ventralen von den Basiventralia. Die Interdorsalia und die Interventralia sind vollständig reduziert worden oder bildeten höchstens ganz kleine Knorpelkerne. 2. Die dorsalen und die ventralen Bögen sind Verschmelzungsprodukte der Basidorsalia mit kleinen Interdorsalia und der Basiventralia mit kleinen Interventralia. 3. Basidorsalia und Interdorsalia einerseits und Basiventralia und Interventralia andererseits folgen sich alternierend in ganz gleicher Ausbildung.

Fall 1 ist der wahrscheinlichste. Gegen Fall 2 spricht die Tatsache, daß keine Spinalnerven die proximalen Teile der Neuralbögen durchbohren, was die ventrale Wurzel tun müßte, wenn die proximalen Teile der Neuralbögen Verschmelzungsprodukte der Basidorsalia mit den Interdorsalia wären. In Wirklichkeit können die Spinalnerven nur durch die ovale Lücke (*Sn*) zwischen den Basalhälften der Neuralbögen ausgetreten sein. Fall 3 ist innerhalb der bekannten Fische nicht verwirklicht. Nur bei *Saurichthys* hat *Stensiö* (1925) festgestellt, daß die ganz gleichartigen Neuralbögen abwechselnd von Basidorsalia und Interdorsalia gebildet werden, während die ventralen Bögen aus der Verschmelzung der Basiventralia mit den Interventralia hervorgegangen sind.

Wir schließen daraus, daß die aspondyle Wirbelsäule von *Rhachiosteus* nur von den Basidorsalia und den Basiventralia gebildet wird; Interdorsalia und Interventralia können nur als winzige Knorpelkerne existiert haben.

Die Neuralbögen unterscheiden sich leicht von den Hämalbögen durch den Besitz längerer unpaariger Gelenkfortsätze median und dorsal vom Neuralkanal. Diese Gelenkfortsätze waren syndesmotisch mit der Basis der vorausgehenden *Processus spinosi* verbunden. Man kann sie mit den unpaarigen *Zygapophysen* mancher *Actinopterygier* vergleichen. Sämtliche Neuralbögen hinter dem Rumpfpanzer und die Hämalbögen hinter dem Becken tragen lange *Processus spinosi*, die nahtlos mit den Basidorsalia und den Basiventralia verwachsen sind. Die dorsalen und die ventralen Dornfortsätze lassen keine Spur der ehemaligen paarigen Anlage erkennen; auch bilden die dorsalen Dornfortsätze keinen Kanal für das dorsale Ligament. Die Dornfortsätze enden abgestutzt, sie trugen also distale Knorpelbedeckungen. Selbständige *Spinalia* fehlen.

Verknöcherte Rippen können nicht sicher festgestellt werden; allerdings liegen Andeutungen für den Besitz von Basapophysen bei einigen Resten der Basiventralia des Rumpfes vor.

Das plötzliche Einsetzen langer ventraler Dornfortsätze unmittelbar hinter dem Becken zeigt deutlich das Ende der Leibeshöhle an. Dadurch läßt sich die Grenze zwischen Rumpf und Schwanz feststellen. Im vorderen, vom Rumpfpfanzern bedeckten Abschnitt des Rumpfes tragen die Neuralbögen keine Dornfortsätze, sie treten erst hinter dem Mediodorsale auf. Hinter der Dorsalflosse verringert sich absatzartig die Größe der Wirbelbögen.

Vergleicht man die Wirbelsäule von *Rhachiosteus* mit der anderer Fische, so fällt einem auf, daß sie viel mehr Ähnlichkeit mit der Wirbelsäule primitiver Actinopterygier aufweist als etwa mit der Wirbelsäule rezenter Selachier und Holocephalen. Bei den rezenten Elasmobranchiern sind fast stets interkalare Bogenelemente vorhanden, bei *Rhachiosteus* fehlen sie. Die Gestalt der Bögen ist bei *Rhachiosteus* ganz abweichend von der der rezenten Elasmobranchier und erinnert dafür in vielen Einzelheiten an die Wirbelbögen verschiedener fossiler Actinopterygier. Die Wirbelsäule der rezenten Elasmobranchier hat sich von dem ursprünglichen Zustand viel weiter entfernt als die der primitiven Actinopterygier oder der Arthrodiren. Mehr Übereinstimmung läßt sich schon zwischen der Wirbelsäule von *Rhachiosteus* und den paläozoischen Selachiern feststellen. Leider ist die Wirbelsäule dieser Selachier noch wenig genau bekannt.

Stensiö hat erwiesen, daß die Arthrodiren in den Formkreis der Elasmobranchier im weiteren Sinne gehören. Die Beobachtungen an *Cladodus* und an *Rhachiosteus* zeigen aber, daß diese Verwandtschaft keineswegs eine enge war, sonst könnten nicht bereits im Devon so weitgehende Unterschiede im Bau der Wirbelsäule und des Schädels und im Grad der Verknöcherung des Skelettes vorliegen.

Beobachtungen an der Wirbelsäule von *Coccoosteus decipiens* AG.

Die Abbildung 5 E zeigt, daß die Neuralbögen von *Coccoosteus* denen von *Rhachiosteus* sehr ähnlich sind, nur scheint der Grad der Verknöcherung bei *Coccoosteus* noch weiter

entwickelt zu sein. Die „Praezygapophysen“ (*Pr.Z*) werden von ziemlich deutlich ausgebildeten „Postzygapophysen“ (*Pt.Z*) überlagert, die sich aus der Rückseite der Processus spinosi entwickeln. Die proximalen Teile der Bögen und ihre Knorpelkerne sind in der gleichen Weise gestaltet wie bei *Rhachiosteus*; vielleicht sind die distalen Enden der Dornfortsätze weniger stark verknöchert, da ihre Erhaltung meist schlecht ist. An den proximalen Teilen ist dagegen die Verknöcherung bei *Coccosteus* stärker, da die Basidorsalia stets unterhalb der Öffnung für den Austritt der Spinalnerven zusammenschließen. — An einem Exemplar von *Coccosteus* ist ein Basiventrale der Rumpfreigion erhalten, das deutlich eine längere Basapophyse aufweist.

Gleichartig sind auch die Wirbelbögen der Gattung *Pholidosteus* gebaut. Es läge nahe, den Vergleich auf die anderen, von mir 1952 beschriebenen Arthrodiren-Wirbelbögen aus Wildungen auszudehnen. Ohne Neuuntersuchung dieses Materials, das mir zur Zeit nicht zugänglich ist, ist ein solcher Vergleich aber kaum durchführbar.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß der Bau der Wirbelsäule von *Coccosteus*, *Rhachiosteus* und *Pholidosteus* den Typus der Euarthrodiren-Wirbelsäule darstellt und damit eine allgemeine Bedeutung hat.

Skelett der Rückenflosse

(Abb. 4 C; Taf. 4 Fig. 1)

Das Skelett der Rückenflosse besteht aus einer proximalen (*Ra.u*) und einer distalen Reihe (*Ra.o*) von Flossenradien. Die untere Reihe berührte ursprünglich wohl in der gleichen Weise wie bei *Coccosteus* mit ihren proximalen Enden die distalen Enden der dorsalen Dornfortsätze. Von den Radien bzw. Axonosten der unteren Reihe sind 7 Exemplare erhalten. Ursprünglich dürften 12 vorhanden gewesen sein, da die Anzahl der Radien der oberen Reihe 12 beträgt. *Heintz* (1931) gibt für *Coccosteus* die Anzahl von 10–12 Flossen-trägern an. Die Radien der unteren Reihe sind gedrungene kürzere Stäbe mit verdicktem oberem Ende. Eine etwaige Verbindung mit den Distalenden der Dornfortsätze muß — nach den gerade abgestutzten Enden zu urteilen — knorpelig gewesen sein. Die Radien der oberen Reihe liegen vollzählig vor. Sie sind länger als die Radien der unteren Reihe, in der Mitte etwas eingeschnürt, an den Enden verdickt und gerade abgestutzt. Die beiden vordersten Radien sind am

dünnsten und am kürzesten, die mittleren sind am stärksten. Ihrer Gestalt nach ähneln sie den Radien der paarigen Flossen.

Die genaue Lage der Rückenflosse kann nur erschlossen werden. Der auffallende Absatz in der Größenentwicklung der Wirbelbögen zwischen dem 32. und 35. Wirbelbogen spricht für einen funktionalen Zusammenhang mit der Rückenflosse. Offensichtlich entsprach der letzte kräftige Neuralbogen des Schwanzes (32) dem letzten (12.) Radius der Rückenflosse. Die Rückenflosse muß demnach über dem Neuralbogen 20 begonnen und über dem Neuralbogen 32 geendet haben. An dem vorliegenden Exemplar von *Rhachiosteus* ist die Rückenflosse nach hinten verrückt und zusammengeschoben worden.

Die ventrale Medianplatte

(Abb. 1 und 4 C; Taf. 4 Fig. 1)

Die bei *Coccosteus* entdeckte ventrale Medianplatte (= Analplatte bei Heintz 1931) ist auch bei *Rhachiosteus* erhalten. Sie liegt in der Region der Rückenflosse, also nicht hinter der Rückenflosse wie bei *Coccosteus decipiens* (Heintz 1931 Fig. 12). Ob diese Lage die ursprüngliche war, ist schwer zu entscheiden. Eine gewisse Verschiebung in der Richtung der Wirbelsäule hat die Platte jedenfalls erfahren, wie die aus ihrer Lage gerückten Hämälbögen 20—24 beweisen.

Die Platte ist sehr dünn und frei von Skulpturen. Ihre Gestalt ist trapezförmig mit convexen Rändern. Bei *Coccosteus* hat sie nach Heintz (1931) eine ausgesprochen rhombische Gestalt. Die Platte besteht aus Knochen, wie die Erhaltung zeigt. Sie diente vielleicht Muskeln zum Ansatz. Heintz (1931) sprach die Ansicht aus, daß unmittelbar vor dieser Platte die Afteröffnung lag und nannte sie daher „Analplatte“. Wie wir bereits gesehen haben, lag bei *Rhachiosteus* und wohl auch bei *Coccosteus* der Anus weiter vorne, unmittelbar hinter dem Becken. — Ich halte es für unwahrscheinlich, daß diese Platte irgend etwas mit einer durch Radien gestützten Analflosse zu tun hatte, da man sonst bei *Rhachiosteus* die Radien hätte finden müssen. Die Platte ist keineswegs zur Stützung von Radien geeignet. Das Vorhandensein einer Analflosse ist für die Brachythoraci noch nicht erwiesen.

Brustflosse

(Abb. 1 und 5 A; Taf. 2 Fig. 2)

Bei der Präparation der linken Hälfte des Panzers stieß ich auf eine Anzahl von Flossenradien, die neben dem verschobenen AVL in ziemlich natürlicher Anordnung liegen (Abb. 5 A). Unter dem äußeren Rand des AVL liegt ein dreieckiger Knochenrest (AL?), der seiner schlechten Erhaltung wegen nicht sicher gedeutet werden kann. Es könnte ein Teil des AL sein, dessen hintere Hälfte neben dem ADL liegt.

Die Radien haben die typische gestreckt hantelförmige Gestalt; ihre Anzahl beträgt fünf. Der vorderste Flossenradius ist der kürzeste; bei der Präparation ist ein kleines Stück seines Proximalendes abgesprungen. Die übrigen Radien sind länger. Von Nr. 5 liegt nur das proximale Ende vor. Der in Abb. 5 A mit *x* bezeichnete Rest ist vermutlich kein Radius. Die Enden der Radien sind gerade abgestutzt.

Wir haben es mit echten Radien zu tun, nicht etwa mit verschobenen Bruchstücken irgendwelcher Dornfortsätze, letztere haben eine ganz andere Gestalt. Auch um verschobene Radien der Dorsalflosse kann es sich nicht handeln, da diese vollzählig vorliegen; die unteren Radien der Rückenflosse haben aber eine abweichende Gestalt. Verschobene Radien der Bauchflosse sind es auch nicht, da beide Bauchflossen erhalten sind. Es kann sich nur um die Radien einer Brustflosse handeln, wie auch die Lage seitlich vom AL beweist.

Erst kürzlich ist es Heintz (1958) gelungen, bei *Cocco-steus decipiens* sieben kurze Radien einer Brustflosse zu entdecken und damit zum ersten Male das Vorhandensein von Brustflossen bei den Euarthrodiren zu beweisen. Bei *Rhachio-steus* liegen nur fünf Radien vor; vielleicht sind die übrigen Radien in der fehlenden Gegenplatte stecken geblieben. Die Anzahl der Radien läßt Rückschlüsse auf die Länge der Flosse ziehen. Mit der Länge des Axillarforamens braucht die Länge der Brustflosse in keinem direkten Verhältnis zu stehen, da die Radien vermutlich nicht unmittelbar am Schultergürtel, sondern an einem Basipterygium lenkten, dessen Gelenk mit dem Schultergürtel nicht groß zu sein brauchte.

Das sind Fragen von geringerer Bedeutung; wichtig ist der Nachweis, daß zum Bauplan der Arthrodiren neben Bauchflossen auch Brustflossen gehörten.

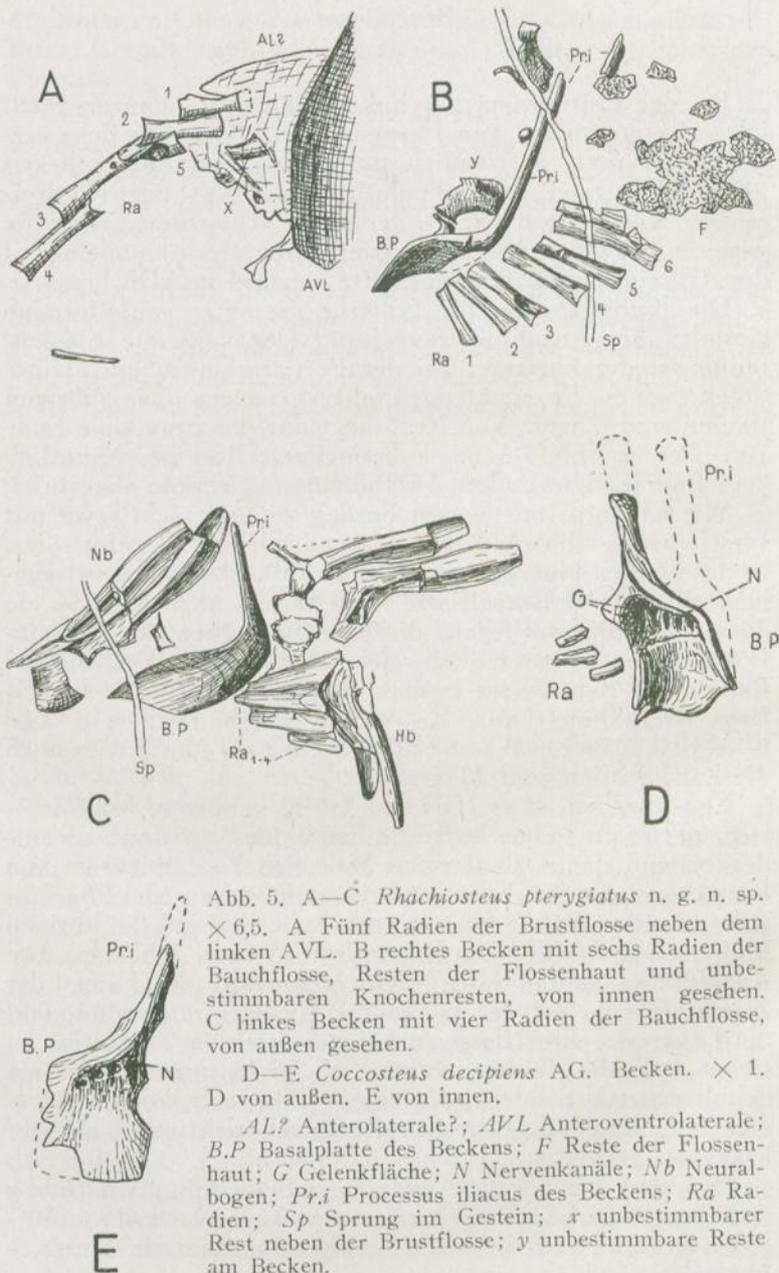
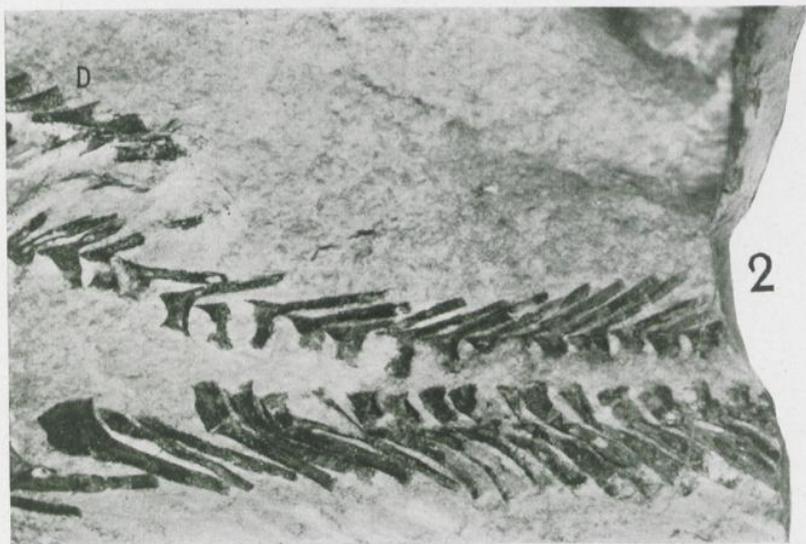
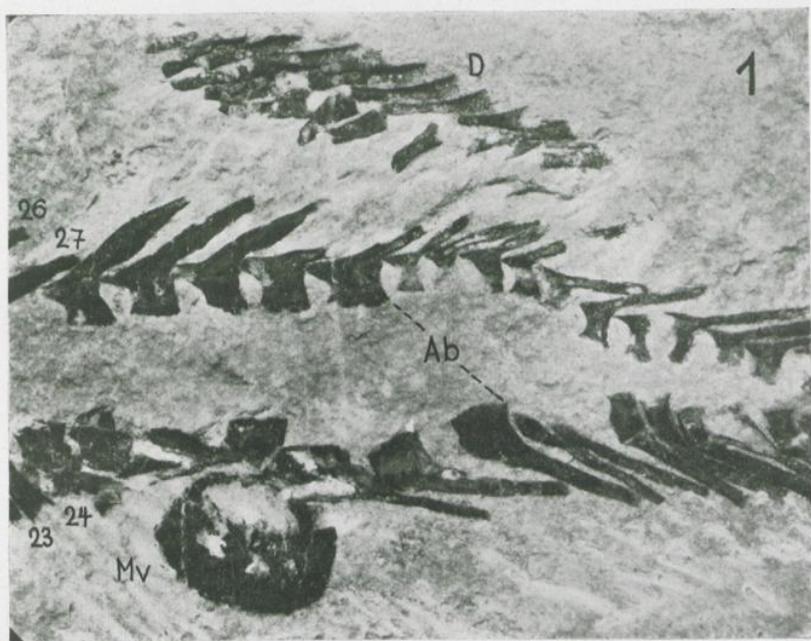
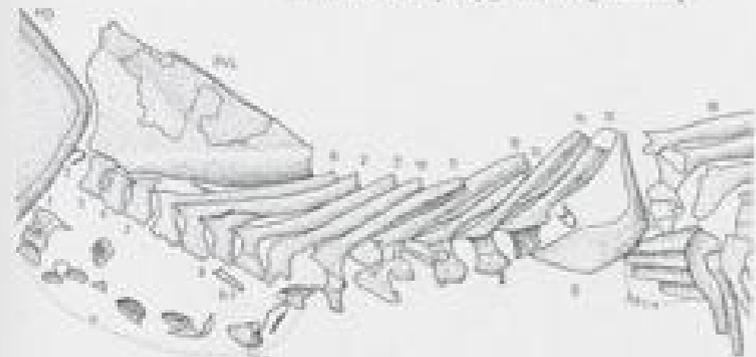


Abb. 5. A—C *Rhachiosteus pterygiatus* n. g. n. sp. $\times 6,5$. A Fünf Radien der Brustflosse neben dem linken AVL. B rechtes Becken mit sechs Radien der Bauchflosse, Resten der Flossenhaut und unbestimmbaren Knochenresten, von innen gesehen. C linkes Becken mit vier Radien der Bauchflosse, von außen gesehen.

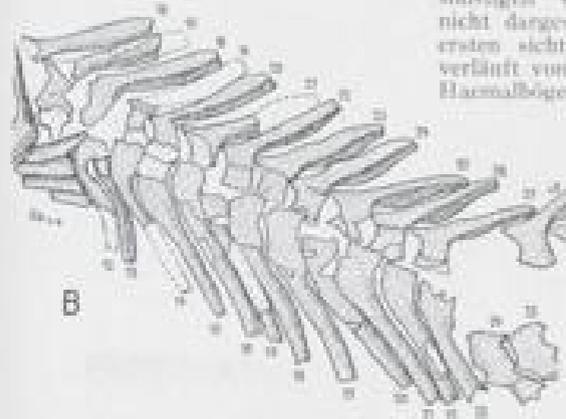
D—E *Coccosteus decipiens* AG. Becken. $\times 1$. D von außen, E von innen.

AL? Anterolaterale?; AVL Anterolaterale; B.P. Basalplatte des Beckens; F Reste der Flossenhaut; G Gelenkfläche; N Nervenkanäle; Nb Neuralbogen; Pri Processus iliacus des Beckens; Ra Radien; Sp Sprung im Gestein; x unbestimmbarer Rest neben der Brustflosse; y unbestimmbare Reste am Becken.





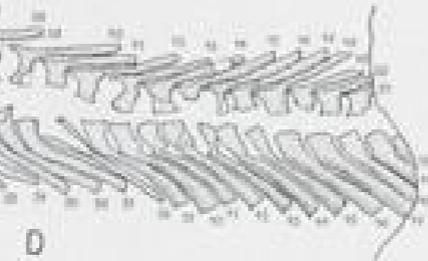
A



B



C



D

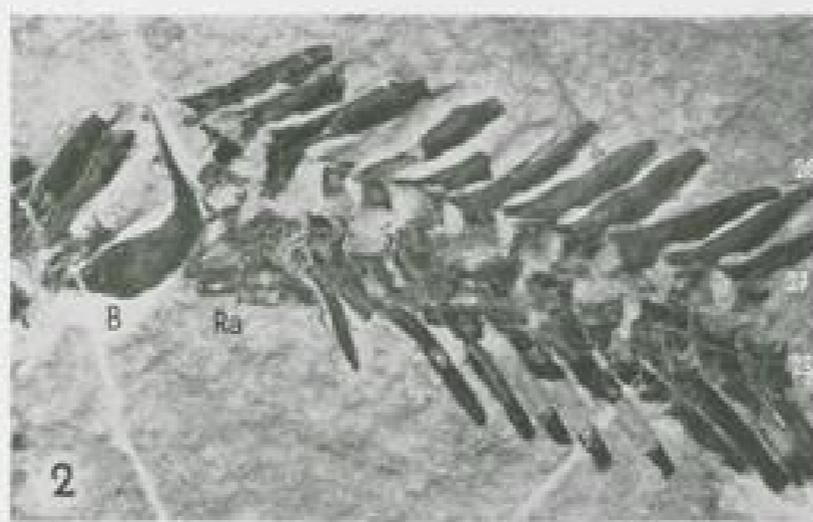
Abb. 1. *Rhachistius pterygiatus* n. g. n. sp.
 Wirbelsäule. $\times 5$. Die vielfachen Sprünge und sonstigen Verletzungen der Wirbelbögen sind nicht dargestellt. Die Zählung beginnt mit dem ersten sichtbaren Rest eines Neuralbogens und verläuft von vorne nach hinten. Die Zählung der Haemalbögen erfolgt unter der Voraussetzung, daß der Haemalbogen bei *Ab* dem Neuralbogen *B1* entspricht. In der Gegend des Beckens sind vielleicht mehrere Neuralbögen verloren gegangen.

A Hinterabschnitt der Rumpfragen mit Becken, B Vorderabschnitt des Schwanzes, C Mittlere Schwanzregion mit Dorsalflosse und ventraler Medianflosse, D Hinterabschnitt des Schwanzes.

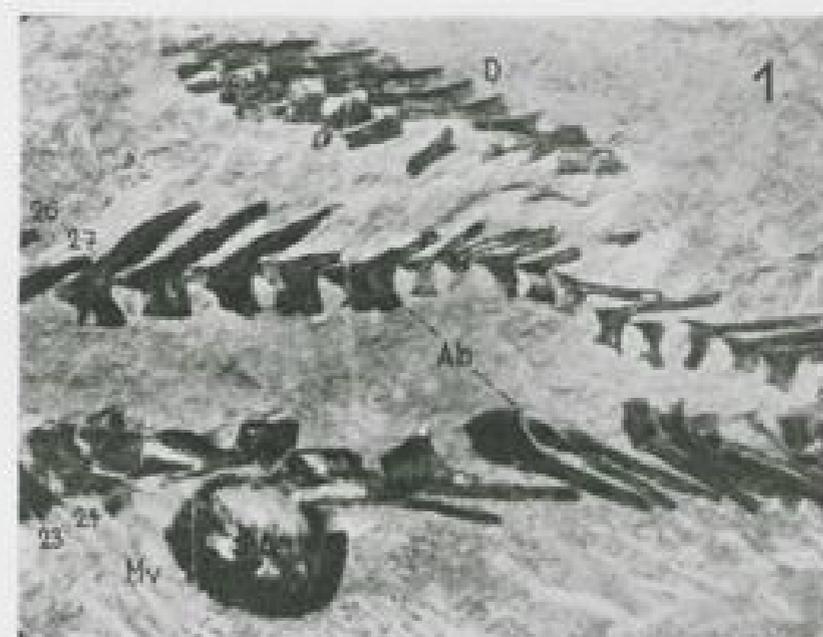
Ab abtastartige Größenabnahme der Wirbelbögen im Schwanz; *B* Becken; *Ba* Basitrappe (?) des Basiventrals; *Bv* Basiventrals; *MD* Mediodorsale; *Mv* ventrale Medianflosse; *P* Kammartige Teile der Basiventrals des Rumpfes; *PVL* Hinterende des linken Posteroventrolaterals (?); *Ra₁₋₄* Radien der Bauchflosse; *Ra₁* und *Ra₂* obere und untere Radien-Reihe der Dorsalflosse.



1



2



1



2

Becken und Bauchflossen

(Abb. 1, 5 B und 5 C; Taf. 2 Fig. 3, Taf. 3 Fig. 2)

Die linke Beckenhälfte (Abb. 5 C; Taf. 3 Fig. 2) mitsamt vier dahinter liegenden Radien der Bauchflosse lagen auf der unpräparierten Platte bereits frei. Die nach unten verschobene rechte Beckenhälfte mit der vollständig erhaltenen rechten Bauchflosse (Abb. 5 C; Taf. 2 Fig. 3) entdeckte ich ganz zufällig während der Freilegung eines kleinen verstreuten Knochenstückes.

Das Becken ist ein rechtwinklig gebogener Knochen, der aus einer breiten basalen Platte (BP) und einem dünnen, vertikal stehenden Teil (Pr.i) besteht. Der Vorderrand des Beckens ist verdickt; der obere vertikalstehende Fortsatz ist eine schmale transversal gestellte Platte, während die untere breite Platte parallel zur Längsachse gerichtet ist: beide Platten stehen also in verschiedenen Ebenen rechtwinklig zueinander. Im Gegensatz zu dem weiter unten beschriebenen Becken von *Coccosteus decipiens* fehlen dem Becken von *Rhachiosteus* Foramina für den Durchtritt von Nerven. Eine Gelenkfläche ist ebenfalls nicht zu erkennen. Die breite untere Platte ist nach außen gewölbt, nach innen dagegen flach ausgehöhlt. Das ganze Gebilde entspricht zum mindesten dem ähnlich gestalteten schwach S-förmig gekrümmten Vorderrand des *Coccosteus*-Beckens, der bei vielen Exemplaren von *Coccosteus* allein erhalten geblieben ist (Abb. 5 D und E).

Das Becken von *Rhachiosteus* weist sehr primitive Züge auf, da es außer einem basalen Teil (Ischiopubis Bütschli) noch einen langen Processus iliacus (Pr.i) besitzt. Der Processus iliacus ist mit der Wirbeläule nicht in Verbindung getreten. Der basale Teil ist vermutlich durch Vermittlung knorpliger Platten mit dem Becken der anderen Körperseite verbunden gewesen. Die Gestalt des vorhandenen knöchernen Basalteiles spricht nicht für eine unmittelbare Verbindung der knöchernen Beckenhälften.

An einem bereits von Jaekel untersuchten Exemplar von *Coccosteus decipiens* des Berliner Museums sind beide Beckenhälften erhalten, allerdings ohne Zusammenhang miteinander. Besonders gut erhalten ist die rechte Beckenhälfte, deren Außenseite freiliegt (Abb. 5 D). An den verdickten S-förmigen Knochenrand schließt sich eine knöcherne oder auch nur verkalkte (?) Platte, die oben von einer Reihe von

5 Kanälen durchbohrt wird. Die Mündungen der Kanäle liegen in einer etwas vertieften Grube, die vermutlich das Gelenk (*G*) des Becken mit der Bauchflosse darstellt. Bei *Coccoosteus decipiens* ist das Becken anscheinend weitgehender verknöchert als bei dem etwas jüngeren *Rhachioosteus*.

Bei *Rhachioosteus* sind von der linken Bauchflosse vier Radien erhalten, die unmittelbar hinter dem Becken liegen (Abb. 5 C). Hinter dem isolierten rechten Becken (Abb. 5 B), das man von innen sieht, liegen in natürlicher Anordnung sechs Radien, teilweise von Resten der Flossenhaut umgeben (*F*). Die Flossenhaut ist als dünnes, bräunliches, vielfach zerrissenes Netzwerk erhalten. Die Radien haben die typische eingeschnürte Gestalt mit abgestutzten Enden; sie bestehen aus einer dünnen Knochenhülle, die einen dicken Knorpelkern umgibt. Die Radien nehmen von vorne nach hinten an Größe zu; der sechste Radius ist zerquetscht.

Alle diese Radien können, auch wenn sie dicht aneinander liegen, schwerlich unmittelbar am Becken gelenkt haben. Wahrscheinlich lag zwischen ihnen und dem Becken ein Basipterygium. Nicht näher identifizierbare Knochen bzw. verkalkte Knorpelreste befinden sich vor dem Becken (Abb. 5 B *y*).

Das wohlentwickelte Becken und die Bauchflossen von *Coccoosteus* und *Rhachioosteus* beweisen, daß sie zum Bauplan der Euarthrodiren gehören. Das Becken dieser Gattungen ist primitiv, da es einen wohlentwickelten *Processus iliacus* besitzt. Durch den Besitz eines *Processus iliacus* zeichnet sich auch das Becken der Holocephalen und des paläozoischen Selachiers *Pleuracanthus* aus. Bei den rezenten Selachiern findet sich dagegen ein abgewandelter Zustand, da ihr Becken stets nur aus einer basalen Platte (*Ischiopubis*) besteht, die oft auf eine lange Erstreckung hin mit der basalen Platte der Gegenseite verbunden ist.

Difinition der neuen Gattung.

Da von *Rhachioosteus pterygiatus* n. g. n. sp. nur ein Exemplar vorliegt, muß die Definition der Gattung mit der der Art zusammenfallen.

Rhachioosteus ist eine neue Gattung der Familie der *Coccoosteidae* die folgende Eigenschaften aufweist:

1. Der Schädel ist ebenso breit wie lang. Das Nuchale ist groß und breit; das Paranuchale hat eine große ovale Öffnung für den Ductus endolymphaticus; das Marginale ist schmal und gestreckt und grenzt an das Paranuchale, Centrale und Postorbitale; das Rostrale ist pilzförmig. Das Inferognathale ist mit einer Reihe langer, spitzer Zahntuberkel besetzt; die Seitenlinie zweigt auf dem Paranuchale keinen Seitenast (hintere Grübschenlinie) medianwärts ab; auf dem Marginale wird dagegen ein kurzer Seitenast lateralwärts abgegeben. Die Supraorbitallinie besteht aus einem normalbreiten vorderen Abschnitt, der mit einem kurzen Seitenhaken endet, und einem ganz schmalen, geraden hinteren Abschnitt.

2. Der nur teilweise bekannte Rumpfpfanzler zeichnet sich durch ein sehr kurzes MD aus, das hinten abgerundet ist; ihm fehlt der dorsale Sinneslinienbogen. Auf dem ADL biegt die Sinneslinie in der Richtung auf das noch unbekanntes PL ab, der dorsale Zweig der Sinneslinie fehlt.

3. *Rhachiosteus* besitzt eine wohlverknöcherte Wirbelsäule, die nur aus dorsalen und ventralen Bögen besteht; Wirbelzentren fehlen. Die dorsalen Bögen tragen vorne eine unpaarige Praezygapophyse; den ventralen Bögen fehlt eine entsprechende Bildung. Im Gebiet der Leibeshöhle fehlen den ventralen Bögen Dornfortsätze, die erst unmittelbar hinter dem Becken auftreten. Die dorsalen Bögen werden von den Basidorsalia gebildet, die ventralen von den Basi-ventralia; Interdorsalia und Interventralia sind nicht vorhanden. Die Dornfortsätze haben keinen gesonderten Kanal für das dorsale Ligament; ihre Entstehung aus einer paarigen Anlage ist nicht mehr wahrzunehmen. Die Spinalnerven treten in einer ovalen Lücke zwischen den proximalen Teilen der Basidorsalia aus. Rippen lassen sich nicht sicher nachweisen. Hinter der Rückenflosse verringert sich die Größe der Wirbelbögen absatzartig. Die ventrale Medianplatte übt keinen sichtbaren Einfluß auf die Länge der über ihr befindlichen ventralen Dornfortsätze aus.

4. Das Skelett der Rückenflosse besteht aus zwei Reihen von je 12 Radien. Die unteren Radien sind keulenförmig, die oberen gestreckt hantelförmig. Eine ventrale Medianplatte von trapezförmigem Umriß ist vorhanden.

5. Eine Brustflosse, die mindestens 5 Radien besaß, ist vorhanden.

6. Ein knöchernes Becken ist vorhanden. Das Becken besteht aus einer breiten basalen Platte (Ischiopubis) und einem

schmalen Processus iliacus. Eine deutliche Gelenkstelle und Nervenkanäle sind nicht vorhanden. Die Bauchflosse besaß mindestens 6 Radien, die von einer Flossenhaut umgeben waren.

Herleitung des Namens. Die neue Gattung besitzt vorläufig nur eine Art. Der Name *Rhachiosteus* ist von den griechischen Bezeichnungen *ράχις* für Rückgrat und *ὄστρον* für Knochen abgeleitet. Der Speziesname *pterygiatus* weist auf den Besitz paariger Flossen hin.

Fundort und Fundschicht. Der Holotypus, das einzige vorhandene Exemplar, stammt aus einem nicht näher bekannten Steinbruch des Strunder-Tales bei Bergisch Gladbach östlich Köln. Das Gestein weist eindeutig auf die Plattenkalke des obersten Mitteldevons.

Aufbewahrung. Geologisch Paläontologisches Institut der Universität Bonn.

Beziehungen. Im Bau des Panzers, der Wirbelsäule und der Flossen gleicht *Rhachiosteus* auffallend der Gattung *Coccosteus*, von der sie sich aber durch folgende Merkmale unterscheidet. Dem MD fehlt ein hinterer Stachel und es ist nicht lang, sondern sehr kurz. Ein dorsaler Sinneslinienbogen ist auf dem Dorsalpanzer nicht vorhanden. Die Praeorbitalia berührten einander anscheinend nicht in der Mittellinie. Der Supraorbitalkanal ist eigentümlich zweiteilig ausgebildet. Auf dem Paranuchale befindet sich keine hintere Grübchenlinie. Das knöcherne Becken weist keine Gelenkgrube und keine Nervenkanäle auf. Die ventrale Medianplatte hatte einen trapezförmigen Umriß.

Rhachiosteus gehört als naher Verwandter von *Coccosteus* in die Familie der Coccosteidae, zu der Heintz (1952) auch die Gattung *Dinichthys* zählt.

Ergebnisse.

1. Aus den obermitteldevonischen Plattenkalken des Rheinlandes liegt der erste Fischrest vor.
2. *Rhachiosteus pterygiatus* n. g. n. sp. ist der Vertreter einer neuen Gattung der Brachythoraci und gehört als naher Verwandter von *Coccosteus* in die Familie der Coccosteidae.
3. *Rhachiosteus* zeichnet sich durch den Besitz einer wohlverknöcherten Wirbelsäule aus, die von dorsalen und ventralen Wirbelbögen gebildet wird, die näher beschrieben werden. Die Wirbelsäule der Euarthrodira war aspondyl.

Ihre Bogenelemente wurden nur von den Basidorsalia und den Basiventralia gebildet. Das Vorkommen von knöchernen Rippen ist noch zweifelhaft. Der Bau dieser Wirbelsäule erinnert viel mehr an die Wirbelsäule primitiver Actinopterygier als an die der rezenten Elasmobranchier.

4. Die Begrenzung der Leibeshöhle konnte am Bau der Hämalbögen ermittelt werden; sie endete unmittelbar am Becken. Der Schwanz ist länger gewesen als der Rumpfabschnitt der Wirbelsäule.

5. Das knöcherne Skelett der Rückenflosse besteht aus zwei Reihen von je 12 Radien.

6. *Rhachiosteus* besaß Brustflossen mit mindestens 5 Radien und Bauchflossen mit mindestens 6 Radien. Die Radien standen in einer einfachen Reihe. Paarige Flossen gehörten demnach zum Bauplan der Euarthrodira.

7. *Rhachiosteus* besaß ein wohlentwickeltes knöchernes Becken, an das sich vermutlich knorplige Teile schlossen, die das Gelenk trugen. Das Becken ist primitiv, da es aus einem basalen Teil (Ischiopubis) und einem vertikal stehenden Processus iliacus besteht. Die Euarthrodira haben ein primitiveres Becken als die rezenten Selachier.

Anhang.

(Abb. 6)

Im Anschluß an die Beschreibung von *Rhachiosteus* soll hier ein weiterer Fischrest aus gleichalten Schichten von Buschhofen bei Bergisch Gladbach kurz erwähnt werden. Es handelt sich um das rechte Suborbitale eines Brachythoracen.

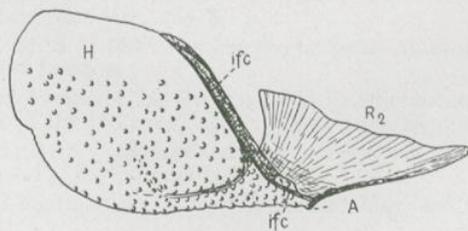


Abb. 6. Brachythoraci gen. et sp. indet. Rechtes Suborbitale. $\times 1,2$. Plattenkalke des obersten Mitteldevons von Buschhofen bei Bergisch Gladbach. Geolog. Paläont. Institut, Bonn.

A äußerer stielartiger Abschnitt; H blattförmiger hinterer Abschnitt; R₂ hintere Leiste des „Stieles“; ifc Infraorbitallinie.

Das Stück ist 5,2 cm lang und 2,2 cm breit, also fast fünfmal länger als das Suborbitale von *Rhachiosteus*. Die blattförmige Hinterhälfte (*H*) ist tuberkuliert, ihr schmaler vor der Infraorbitallinie (*ifc*) gelegener Teil ist abgebrochen, aber die Infraorbitallinie ist noch erhalten. Eine von ihr nach hinten weisende Abzweigung ist zu erkennen. Von der stielförmigen Vorderhälfte (*A*) ist der äußere, an das Präorbitale grenzende Teil (real handle bei Heintz 1952) abgebrochen; nur die innere Leiste R_2 (vergl. Heintz 1952 Textfig. 21 u. 25) ist erhalten geblieben. Vielleicht ist diese Leiste aber auch der hochgedrückte „zungenförmige Teil“ der Vorderhälfte (tongue shaped part of handle).

Es ist nicht ganz ausgeschlossen, daß dieses Suborbitale von einem großen Individuum von *Rhachiosteus* stammt. Vorläufig kann dieser Reste aber nur als Suborbitale einer nicht näher bestimmbareren Gattung bezeichnet werden.

Literaturverzeichnis.

- Bütschli, O.: 1910. Vorlesungen über vergleichende Anatomie.
1. Lieferung. — Leipzig, Verlag W. Engelmann.
- Groß, W.: 1932. Die Arthrodira Wildungen. — Geol. Paläont. Abh. N. F. 19.
- 1933. Die Wirbeltiere des rheinischen Devons. — Abh. preuß. geol. Landesanstalt. N. F. 154.
- 1937. Die Wirbeltiere des rheinischen Devons. Teil II. — Ebda. 176.
- 1938. Über das Spinale und die angrenzenden Knochen der Brachythoraci. — N. Jahrb. f. Min. Beil.-Bd. 79, B.
- Heintz, A.: 1931. Revision of the Structure of *Coccosteus decipiens*. — Norsk. geol. Tidsskr. 12.
- 1932. The Structure of *Dinichthys*. — B. Dean Mem. Vol. Art. IV. New York.
- 1938. Notes on Arthrodira. — Norsk. geol. Tidsskr. 18.
- Ihle-van Kampen-Nierstraß-Versluys: 1927. Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere. — Berlin, Verlag J. Springer.
- Jaekel, O.: 1902. Über *Coccosteus* und die Beurteilung der Placodermen. — S. B. Ges. Naturf. Freunde. Berlin.
- Obrutschew, D.: 1931. Über *Coccosteus trautscholdi* (Eastman). — Trav. Mus. Geol. Ac. Sci. URSS, 8, Leningrad.
- Rauther, M.: 1933. Echte Fische. 3. Lieferung. — In „Bronn's Klassen und Ordnungen des Tier-Reichs“. 6. Bd., 1. Abt., 2. Buch.
- Remane, A.: 1936. Wirbelsäule und ihre Abkömmlinge. — In „Bolk, Göppert, Kallius, Lubosch: Handbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere“. 4. Bd.
- Stensiö, E.: 1925. Triassic Fishes from Spitzbergen. Part II. — Stockholm. K. Vet. Akad., Handl. Ser. 3, vol. 2.
- Traquair, R. H.: 1890. On the Structure of *Coccosteus decipiens*. — Ann. Mag. Nat. Hist. (6), 5.
- Watson, D. M. S.: 1934. The Interpretation of Arthrodira. — Proc. Zool. Soc. London.
- 1935. Fossil Fishes of the Orcadian Old Red Sandstone. — In „The Geology of the Orkneys“. Mem. Geol. Surv. Scotland.
- Woodward, A. S.: 1891. Catalogue of fossil Fishes in the British Museum. Pt. 2. — London.
- 1932. Zittel-Eastman, Text-Book of Paleontology. 2nd. Edit. London. Vol. II.

Erklärung der Tafeln.**Tafel I.***Rhachiosteus pterygiatus* n. g. n. sp.

Holotypus. $\times 2$. Plattenkalk des obersten Mitteldevons im Strunder Tal bei Bergisch Gladbach. Geolog.-paläont. Institut d. Universität Bonn. Unter 96 % Alkohol aufgenommen. Die Basiventralia der Rumpfreigion waren bei der Aufnahme noch nicht freigelegt (vergl. Taf. 3 Fig. 1).

AVL linkes Anteroventrilaterale; *B* Becken und Bauchflosse; *D* Dorsalflosse; *Mv* ventrale Medianplatte; *PVL* linkes Posteroventrilaterale (?).

Tafel II.*Rhachiosteus pterygiatus* n. g. n. sp.

Fig. 1. Schädel und Rumpfpanzer. $\times 3,5$. Der Radius 4 der Brustflosse ist noch nicht freigelegt. Vergl. Abb. 1 u. 2.

ADL Anterodorsolaterale; *AL* Anterolaterale; *AVL* Anteroventrilaterale; *IG* Inferognathale; *PtSG* Postsuperognathale; *Ra* Radien der Brustflosse; *SO* Suborbitale.

Fig. 2. Radien der Brustflosse. $\times 7$. Vergl. Abb. 5 A.

Fig. 3. Rechtes Becken von innen mit sechs Radien der Bauchflosse, Fetzen der Flossenhaut und unbestimmbaren Knochenresten. $\times 7$. Vergl. Abb. 5 B.

Tafel III.*Rhachiosteus pterygiatus* n. g. n. sp.

Hinterer Rumpfabschnitt (Fig. 1) und vorderer Schwanzabschnitt (Fig. 2) der Wirbelsäule. $\times 7$. Vergl. Abb. 4 A und B.

B Becken mit Bauchflosse; *MD* Mediodorsale; *PVL* Posteroventrilaterale (?); *Ra* Radien der linken Bauchflosse.

Tafel IV.*Rhachiosteus pterygiatus* n. g. n. sp.

Schwanzregion der Wirbelsäule. $\times 7$. Vergl. Abb. 4 C und D.

Ab Absatzartige Größenabnahme der Wirbelbögen; *D* Dorsalflosse; *Mv* ventrale Medianplatte.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Decheniana](#)

Jahr/Year: 1938

Band/Volume: [97A](#)

Autor(en)/Author(s): Groß Walter

Artikel/Article: [Rhachiosteus pterygiatus n. gen. n. sp. \(Euarthrodira, Brachythoraci\) 183-208](#)