Fachinformationsdienst Biodiversitätsforschung
UB Universitäts Bibliothek Frankfurt am Main
DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft

FID Biodiversitätsforschung

Mitteilungen der Pollichia

Neue Erkenntnisse über Acanthodes bronni Agassiz 1833

Heidtke, Ulrich

2011

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:30:4-127468

Visual Library

Mitt. POLLICHIA	**95** (für 2010)	1 – 14	11 Abb.	Bad Dürkheim 2011

ISSN 0341-9665 (Druckausgabe) ISSN 1866-9891 (CD-ROM)

Ulrich H. J. **HEIDTKE**

Neue Erkenntnisse über *Acanthodes bronni* AGASSIZ 1833

Kurzfassung

HEIDTKE, U.H.J. (2011): Neue Erkenntnisse über *Acanthodes bronni* AGASSIZ 1833.— Mitt. POLLICHIA, **95**: 1 – 14, 11 Abb., Bad Dürkheim

Seit 1833 wurden von allen Autoren für ihre Bearbeitungen von *Acanthodes bronni* ausschließlich Stücke von Lebach mit gut verknöchertem Schädel, längerem Kiemenkorb und einer Gesamtlänge von ca. 75 cm herangezogen. Nunmehr wurden im Harvard University Museum zwei Exemplare aufgefunden, die AGASSIZ mit in die USA gebracht hat und die aus der ehemaligen Sammlung BRONN stammen. Beide Stücke wurden im Toneisensteinlager von Berschweiler bei Kirn gefunden, dem locus typicus aus dem das erstuntersuchte Material von BRONN (1829) und AGASSIZ (1832) stammt. In Unkenntnis der geographischen Verhältnisse hatte AGASSIZ (1833) Berschweiler und Lebach in einem Fundareal vermutet. Er fasste deshalb auch das Lebacher Material unter *Acanthodes bronni* zusammen. BRONN (1829, 1833) hatte jedoch zuvor darauf hingewiesen, dass seine Stücke und auch das von AGASSIZ zur Erstbeschreibung untersuchte Typusmaterial insgesamt aus dem Toneisensteinlager von Berschweiler stammen. In der Folgezeit gerieten Berschweiler als Locus typicus und die wenigen Stücke von dort in Vergessenheit. Ein Grund hierfür mag die baldige Schließung der beiden Tagebaue sein. Die nunmehr wiedergefundenen beiden Stücke verdeutlichen, dass in Berschweiler ein nur ca. 35 cm langer Acanthodier ohne Verknöcherungen des Schädels und mit sehr kurzem Kiemenkorb vorkommt. Die Art *Acanthodes bronni* (sensu stricto) ist auf dieses Taxon zu beschränken. Die gut verknöcherten Lebacher Stücke hingegen sind folglich namenlos und werden einer neuen Art, *Acanthodes confusus* n. sp., zugeordnet.

Abstract

HEIDTKE, U.H.J. (2011): Neue Erkenntnisse über *Acanthodes bronni* AGASSIZ 1833
[New discoveries on *Acanthodes bronni* AGASSIZ 1833].— Mitt. POLLICHIA, **95**: 1 – 14, 11 Fig., Bad Duerkheim

Since 1833 all authors used for the description of *Acanthodes bronni* only specimens from Lebach with well ossified skull, long gill-basket und total length of about 75 cm. Recently two specimens were found in the Harvard University Museum , taken by AGASSIZ to the USA from the former BRONN collection. Both specimens come from the Toneisensteinlager of Berschweiler near Kirn (Germany). In ignorance of the geographical relations AGASSIZ (1833) concluded Berschweiler and Lebach into one area. And he also concluded the specimens from Lebach into *Acanthodes bronni*. BRONN (1829, 1833) pointed out that his material including the type-specimens used by AGASSIZ (1833) for his first description are all from the Toneisensteinlager of Berschweiler. Consequently the type locality Berschweiler and the specimens got to oblivion. One reason may be the finishing of the outcrops. Athand of the newly found specimens it becomes clear that at Berschweiler an acanthodian occurs only 35 cm in total length, without ossifications of the skull and with a very short gill-basket. The species *Acanthodes bronni* (sensu stricto) has to be limited to this taxon. The well ossified acanthodian from Lebach becomes nameless and a new species, *Acanthodes confusus* n. sp., has to be erected.

1 Forschungsgeschichte und die Folgen eines Irrtums

Die früheste Erwähnung und eine erste Kurzbeschreibung von Acanthodiern aus dem Permokarbon des Saar-Nahe-Beckens lieferte BRONN 1829. Er veröffentlichte eine knappe Beschreibung der „Acanthopterygier oder Stachelflosser" aus seiner Sammlung, die aus der „Steinkohlenformation von Boerschweiler im Fürstenthum Birkenfeld" stammen. Eine binäre Namensgebung des Materials oder eine Abbildung erfolgten nicht.

Die Exemplare hat anschließend AGASSIZ bei einer Besichtigung der Slg. BRONN anläßlich eines Besuchs in Heidelberg erhalten und ebenfalls untersucht. Bereits 1832 veröffentlichte er basierend auf diesem

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Material Auszüge eines Briefs an BRONN mit dem Titel: „Untersuchungen über die fossilen Fische der Lias-Formation". Am Schluss des Briefs werden die Acanthodier kurz erwähnt und mit dem neuen Namen *Acanthoëssus* (nomen nudum) einführt.

1833 publizierte AGASSIZ die ersten Bände seines berühmten Werks „Recherches sur les poissons fossiles" und änderte darin den Namen in *Acanthodes Bronni* (Vol. II: 20-.22). Des weiteren lieferte er eine Abbildung (Vol. I, Tab. 1, fig. 1), die einen Acanthodier ohne craniale Verknöcherungen zeigt (Abb. 1). Er fügt (übersetzt aus dem Französischen) an: „Die schönsten Exemplare dieser Art, die ich bisher gesehen habe, befinden sich in der Sammlung von Herrn Prof. Bronn in Heidelberg; hierbei handelt es sich um die Originale zu meiner Zeichnung. ....alle waren mit mehreren Hunderten *Amblypterus macropterus* in Boerschweiler nahe Saarbrücken gefunden worden". Die Anzahl der untersuchten Stücke wird nicht genannt und der Locus typicus „Boerschweiler" (heute Berschweiler) wird in Unkenntnis der geographischen Gegebenheiten fälschlich als nahe bei Saarbrücken liegend angegeben. Dieser Irrtum blieb nicht folgenlos.

In der Zusammenfassung des Bandes (Vol. II: 124) erwähnt AGASSIZ eine Mitteilung von H. v. MEYER (VOL. II: 22), wonach sich je ein Exemplar von *Acanthodes Bronni* aus Lebach bei Saarbrücken in den Sammlungen der Museen zu Bonn und Frankfurt a. M. befand. Diese Stücke hat AGASSIZ selbst nicht gesehen, aber er fügt an: "Als ich im 2. Kapitel auf Seite 20 dieses Bandes *Acanthodes Bronnii* (hier mit verdoppeltem „i" geschrieben) beschrieb, kannte ich nur die Exemplare, die mir von Herrn Prof. Bronn überlassen worden waren und diese genügten, um eine genaue Vorstellung von der Form und den allgemeinen Charaktermerkmalen dieser Species zu vermitteln. Seitdem habe ich in der Sammlung des Grafen von Münster mehrere andere untersucht". Und er fährt im folgenden Absatz fort: „Alle diese neuen Exemplare stammen ebenfalls aus dem Bergwerksgebiet von Saarbrücken". Einen Absatz davor hatte er als Fundort des neuen Materials bereits „Lebach bei Saarbrücken" angegeben. Die Sammlung des Grafen von Münster gelangte später in die Universitätssammlung zu Straßburg und ist dort zum großen Teil im Jahre 1967 einem Brand zum Opfer gefallen (schriftl. Mitt. M. WOLF, Straßburg).

Ebenfalls 1833 zitiert BRONN im „Neuen Jahrbuch..." (S. 471) die AGASSIZ'sche Übersicht der fossilen Ganoiden aus dem 1. Band der „Recherches sur les poisson fossiles" und führt an: „*Acanthodes Bronni*, Steinkohle, Saarbrücken". In einer Fußnote stellt er hingegen klar: „Meine Exemplare wenigstens sind vom Hundsrück".

Als Folge des AGASSIZ'schen Irrtums, der Berschweiler, Lebach und Saarbrücken als ein Fundareal angesehen hat, wurden durch alle späteren Autoren (s.u.) über einen Zeitraum von mehr als 175 Jahren ausschließlich Stücke aus den Lebacher Vorkommen untersucht und unter dem Namen *Acanthodes bronni* zusammengefasst. Berschweiler und die Stücke von dort gerieten offensichtlich in Vergessenheit. Dies zeigt die folgende Übersicht:

TROSCHEL (1857) standen 61 Lebacher Exemplare aus der Slg. Jordan (Saarbrücken) zur Verfügung. Die Sammlung befindet sich heute im Naturkundemuseum der Humboldt Universität zu Berlin.

KNER (1868) untersuchte Lebacher Exemplare aus den Slg. Jordan (Saarbrücken) und Weiss (Saarbrücken). Er nannte die Stücke *Acanthodes gracilis*. Diese Art ist nach heutiger Kenntnis jedoch nur aus den permokarbonischen Senken Schlesiens und Böhmens bekannt. Die Slg. Weiss befindet sich nunmehr im Zentrum für Biodiversität in Landsweiler (Saarland).

REIS (1890, 1894, 1895, 1896) bearbeitete Lebacher Exemplare aus den Slg. des Bayrischen Geologischen Landesamtes in München*, der Slg. der POLLICHIA in Bad Dürkheim, der Slg. Dr. Felix zu Leipzig*, dem Museum Senckenberg zu Frankfurt a. M., der Geologischen Landesanstalt Straßburg* und aus der damaligen Bergschule Saarbrücken, heute im Zentrum für Biodiversität in Landsweiler/Saarland.

WOODWARD (1891) führte in seinem Katalog der fossilen Fische im Britischen Museum (Natural History) unter *Acanthodes bronni* ausschließlich Material aus Lebacher Vorkommen an.

DEAN (1907) standen Lebacher Stücke des Naturkundemuseum der Humboldt Universität zu Berlin zur Verfügung.

WATSON (1937) benutzte für die Ausarbeitung seiner grundlegenden Monographie „The Acanthodian Fishes" Lebacher Exemplare aus der Slg. des British Museum (Natural History) zu London, der Slg. D.M.S. Watson (heute im Zool. Museum, Cambridge/UK); aus der Slg. des Nationalmuseum of Scotland zu Edinburgh, aus dem Naturkundemuseum der Humboldt Universität zu Berlin und letztlich aus den Slg. der POLLICHIA zu Bad Dürkheim.

Über 30 Jahre später griff NELSON (1968) für die Beschreibung des Kiemenkorbes „Gill-arch structure in *Acanthodes*" auf Abbildungen früherer Autoren (insbesondere REIS 1890 ff. und WATSON 1937) zurück, jedoch ohne selbst Material zu untersuchen.

HEYLER (1969) standen für seine Untersuchungen permokarbonischer Acanthodier Material aus französischen Vorkommen Verfügung. Zwar erhielt er als Leihgabe auch fossiles Fischmaterial des Saar-Nahe-Beckens aus der Universitätssammlung zu Straßburg, die später nach dem verheerenden Brand in den Sammlungen nach Straßburg zurück gelangten, darunter waren jedoch keine Acanthodier.

MILES (1973) erarbeitete seine „Relationships of acanthodians" wiederum auf der Basis Lebacher Stücke aus den Slg. Naturkundemuseum der Humboldt Universität zu Berlin, des British Museum (Natural History) zu

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

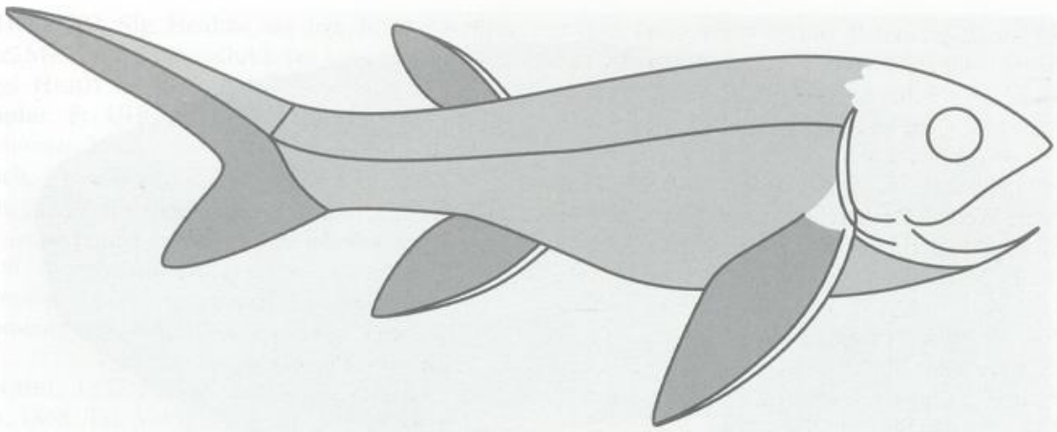


Abb. 1: Zeichnung von *Acanthodes bronni* (sensu stricto) aus dem Toneisensteinlager (M10) von Berschweiler bei Kirn, umgezeichnet aus AGASSIZ 1833: Vol. I, Tab. 1, fig. 1.

London und der Slg. D.M.S. Watson im Zool. Museum Cambridge/UK).

JARVIK (1977) interpretierte in „The systematic position of acanthodian fishes" Skelettstrukturen teilweise konträr zu MILES (1973). Ihm standen Lebacher Exemplare aus dem Naturkundemuseum der HU zu Berlin zur Verfügung, das gleiche Material das zuvor MILES untersucht hatte,

HEIDTKE (1990) letztlich untersuchte für die „Studien über *Acanthodes*..." die vorstehend genannten Stücke aus den Vorkommen um Lebach (ausgenommen Material aus den mit * markierten Sammlungen); hinzu kamen zahlreiche neue Exemplare von *Acanthodes* aus mehreren Lokalitäten der Pfalz. In dieser Bearbeitung wurde ein Exemplar aus den Lebacher Vorkommen zum Neotyp von *Acanthodes bronni* erhoben (UHC-F 604, Slg. Heidtke). **Aufgrund der neuen Erkenntnisse ist dieser Neotypus hinfällig und wird gelöscht.**

Erfreulicherweise konnte nach hartnäckiger Recherche (durch D. Uhl) zwei Exemplare von *Acanthodes* aus der historischen Sammlung BRONN (Abb. 2, 3) in den Sammlungen des Harvard University Museums zu Cambridge/Mass. (USA) aufgefunden werden.

Auf einem rückseitig aufgeklebten Sammlungszettel wurde durch BRONN handschriftlich vermerkt, dass das Fossil unter der Nr. 182Br katalogisiert ist; als Name ist *Acanthoptessus Bronnii* Agass. (Abb. 2b) angegeben.

Da weder BRONN noch AGASSIZ ein Holotyp-Exemplar festgelegt haben, sind die nunmehr im Harvard University Museum aufgefundenen Stücke Lectotypen und wie oben erwähnt, erlischt der von HEIDTKE (1990) errichtete Neotypus.

(**Anmerkung**: Im Herbst 1846 emigrierte AGASSIZ von Neuchatel (Schweiz) mit tatkräftiger Unterstützung des Königs von Preußen in die USA, insbesondere, um die Naturgeschichte und Geologie Nordamerikas zu untersuchen. Die sich hier bietenden finanziellen und wissenschaftlichen Möglichkeiten veranlassten ihn, 1847 eine Professur für Zoologie und Geologie an die Harvard University zu Cambridge/Mass. anzunehmen. Er entwickelte die neue Lehrmethode der Feldstudie, mit der Studenten die geologischen Verhältnisse vor Ort und nicht allein aus Büchern kennen lernten).

Die aufgefundenen Exemplare waren ein Teil des Materials, das BRONN (1829, 1833) und AGASSIZ (1832, 1833) für die frühesten Beschreibungen benutzt haben und sie wurden offensichtlich von AGASSIZ bei seiner Übersiedlung in die USA nach Harvard mitgenommen. Ob er weitere Stücke aus der Sammlung Bronn untersucht hat, ist seinen Schriften nicht zu entnehmen.

Durch die Vermengung der Fundareale Berschweiler und Lebach, die ca. 75 km von einander entfernt liegen, wurden alle Acanthodier beider Vorkommen unter *Acanthodes bronni* (sensu lato) zusammengefasst. Hierbei wurde von den nachfolgenden Autoren übersehen, das von Berschweiler lediglich kleinere Acanthodier bekannt geworden sind, die bei vollständig ausgeprägter Beschuppung des Körpers keine Verknöcherungen des Schädels und der Kiemenbögen aufweisen, während bei Lebach eine bis 75 cm lange Art dominiert, die u.a. kräftige Verknöcherungen des Schädels und des Kiemenkorbes besitzt.

Hieraus folgert, dass *Acanthodes bronni* (sensu lato) bisher eine Sammelart darstellt. Auf diesen Umstand hatte bereits WATSON (1937) hingewiesen. Er übersah jedoch, daß er auch vermeintlich differente Arten mit unterschiedlichen Stadien der Ontogenie vermengt hat. Eine ähnliche Feststellung traf DENISON (1979), denn er führte in seiner Beschreibung von *A. bronni* an: „As used, this may include several species". Bereits zuvor hatte ZIDEK (1976) sich auf WATSON (1937) berufen und *A. bronni* zum nomen nudum erklärt. Diese Aussagen wurden wiederum von HEYLER & POPLIN (1994) übernommen, in dem sie *A. bronni* als „composite" definierten.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main



Abb. 2: **Oben)** *Acanthodes bronni* (sensu stricto), MCZ 13231 (1), Harvard University Museum, ex col. Agassiz, ex col. Bronn Slg.-Nr. 182Br, Exemplar 1, Tonseisensteinlager (M10) von Berschweiler bei Kirn; **Unten)** aufgeklebter Sammlungzettel zu diesem Stück (Handschrift Bronn).

Aufgrund des Vorstehenden soll nachfolgend *Acanthodes bronni* (sensu stricto) auf das vom Locus typicus Berschweiler bekannte Taxon begrenzt werden. Das im Raum Lebach dominante, größere Taxon mit gut verknöchertem präpectoralen Abschnitt wird einer neuen Art zugewiesen.

2 Material

Aus den beiden aufgelassenen Tagebauen bei Berschweiler identischer Altersdatierung, dem Locus typicus, konnten nur noch drei Exemplare von *Acanthodes bronni* (sensu stricto) aufgefunden werden. Es sind

Exemplar 1: MCZ 13231 (1), Harvard University Museum, ex col. Bronn Slg.-Nr. 182Br, ex col. Agassiz, aus dem Toneisensteinlager, M10, von Berschweiler bei Kirn (Abb. 2a, b)

Exemplar 2: MCZ 13231 (2), Harvard University Museum, ex col. Bronn, ex col. Agassiz, aus dem Toneisensteinlager, M10, von Berschweiler bei Kirn (Abb. 3a, b) (**Anmerkung**: Die in Klammern der Slg.-Nr. angefügten Ziffern stammen vom Verfasser zur Unterscheidung der Stücke).

Exemplar 3: UHC-P 0612, Slg. Heidtke, aus dem Toneisensteinlager, M10, von Berschweiler bei Kirn (Abb. 4)

Von anderen Lokalitäten wurden die folgenden Stücke herangezogen:

Exemplar 4: Orig. K. Nr. 935-1, Institut und Museum für Geologie und Paläontologie, Georg-August-Universität Göttingen (Abb. 5a) und die Gegenseite

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

UHC-P 707, Slg. Heidtke aus dem Toneisensteinlager, M10, von Rümmelbach bei Lebach (Saarland), (vgl. HEIDTKE, 1990: Abb. 2a-c, 31)

Exemplar 5: UHC-P 154, Slg. Heidtke, aus dem Schwarzschiefer, M10, vom Heideberg bei Wörsbach, Gemeinde Niederkirchen, Kreis Kaiserslautern (Pfalz) (Abb. 6)

Von folgenden Autoren wurden Exemplare von *Acanthodes bronni* (sensu stricto) insgesamt aus den Vorkommen um Lebach abgebildet:

TROSCHEL, 1857: Taf. I, Fig. 2, Taf. II, Fig. 9
KNER, 1868: Taf. V, Fig. 1
DEAN, 1907: Fig. 28
WATSON, 1937: Plate 14, Fig. 2
HEIDTKE, 1990: Abb, 2 a-c, 31

3 Systematik

Subclass Acanthodii OWEN 1846
Order Acanthodida BERG 1940
Familia Acanthodidae HUXLEY 1861
Genus *Acanthodes* AGASSIZ 1833

Acanthodes bronni AGASSIZ 1833 (Abb. 1 – 7)

1829: Acanthopterygier (*Acanthoptessus*) - BRONN 483 – 493
1832: *Acanthoessus* – AGASSIZ 1 – 336, Abb. 10
1833: *Acanthodes Bronnii* – AGASSIZ 20 – 22
1833: *Acanthodes Bronni* – BRONN 471
1857: *Acanthodes Bronnii* – TROSCHEL 1 – 19, 172 – 175
1868: *Acanthodes gracilis* – KNER 1 – 28
1937: *Acanthodes* sp. – WATSON 49 – 146
1990: *Acanthodes bronni* – HEIDTKE 1 – 86

Holotypus: n.n.
Lectotypi: MCZ 13231 (1), Harvard University Museum, ex col. Agassiz, ex col. Bronn Slg.-Nr. 182Br (Abb. 2a, b); MCZ 13231 (2), Harvard University Museum, ex col. Agassiz, ex col. Bronn (Abb. 3a, b)
Locus typicus: Berschweiler bei Kirn im Hunsrück (Südwest-Deutschland)
Stratum typicum: Toneisensteinlager, M10, Top Meisenheim-Formation, Unterrotliegend (Autunium) Unterperm
Vorkommen: Toneisensteinlager von Berschweiler bei Kirn, Lebach im Saarland, Schwarzschiefer von Wörsbach (Pfalz)
Vertikale Verbreitung: M10
Diagnose (emend.): Acanthodier mit einer Gesamtlänge von ~ 35 cm, circumorbitaler Ring aus fünf asymetrischen, gering mineralisierten Segmenten zusammengesetzt. Neurocranium und Kieferbogen nicht verknöchert, Labyrinth nicht überliefert. Lange hyoidale Reusen entlang des Hyoidbogens und sehr lange branchiostegale Reusenkämme entlang des Unterkiefers ausgebildet. Schädel vergleichsweise kurz und hoch, Kiemenkorb in adulten Stücken sehr kurz und nicht mineralisiert, Kiemenreusen lang. Scapula schlank und basal verbreitert, Suprascapula, Coracoid und Procoracoid nicht mineralisiert. Flossenstachel insgesamt lang, schlank und wenig gebogen. Membran der Pectoralia schmal und lang, basal durch ~ 50 längliche Ceratotrichia gestützt. Dorsalflosse kurz, etwa dreieckig und basal mit winzigen Schuppen besetzt. Analflosse als länglicher Saum caudad ausgezogen, ebenfalls mit kleinen Schuppen an der Basis besetzt. Analflosse länger als der Stachel der Dorsalflosse. Heterocerce Caudalis mit einem schmalen epicaudalen Lobus von etwa doppelter Länge des hypocaudalen Lobus. Beschuppung des Körpers in vergleichsweise frühen Stadium der Ontogenie vollständig bis zum Schultergürtel ausgebildet; in adulten Stücken bis dorsad des circumorbitalen Ringes beschuppt. Posteroventral des Schultergürtels bleibt eine kleine, halbkreisförmige Zone schuppenlos. Tesserae auf der Oberseite des Schädels sind nicht ausgebildet.
Diagnosis (emend.): Acanthodian ~ 35 cm in totally length, orbital ring composed of five asymetrical and poorly mineralized segments, cranium and jaws not ossified, labyrinth not visuable, long gills along the hyoid-arches and very long branchiostegal rays along the lower jaws existing, skull proportionally short and high, gill basket in adult individuals very short and not mineralised, fin spines completely long, slender and poorly bended. Membrane of pectoral fins slender and long, basally supported by ~ 50 oblonged ceratotrichians; dorsal fin short and triangle shaped and basally covered by tiny scales; anal fin caudally long extended and also basally covered by tiny scales. Se of the anal fin longer than the spine of the dorsal fin. Caudal fin composed of a slender hypocaudal lobe with double length of the epicaudal lobe. Scales of the body in relatively early stages of ontogeny completely developed up to the shoulder girdle; adult individuals also scaled dorsally of the circumorbital ring; posteroventrally of the shoulder girdle a small, semicircle shaped zone remains scaleless. Tesserae at the surface of the skull are not existing.

Beschreibung (emend.): *Acanthodes bronni* (sensu stricto) besitzt eine adulte Gesamtlänge von etwa 35 cm. Der Körperumriss ist spindelförmig und etwas hochrückig.

Das Neurocranium bleibt stets unverknöchert; Hinweise auf ein mineralisiertes Labyrinth sind den Stücken nicht zu entnehmen.

Der circumorbitale Ring ist aus flachen, wenig mineralisierten Segmenten zusammengesetzt, ihre Oberfläche ist mit nur wenigen, flachen Tuberkeln ornamentiert.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main



Abb. 3: **Oben)** *Acanthodes bronni* (sensu stricto), MCZ 13231 (2), Harvard University Museum, ex col. Agassiz, ex col. Bronn, Exemplar 2, Toneisensteinlager (M10) von Berschweiler bei Kirn; **Unten)** Gegenseite.

Das Kieferskelett ist nur schemenhaft angedeutet, es zeigt keine Anzeichen knöcherner Strukturen. Auch der Hyoidbogen bleibt insgesamt unverknöchert. Seine Lage wird jedoch durch den paarigen, dermal gebildeten Unterkiefersplint markiert, an dessen ventrolingualen Seite lange und schwach S-förmig gebogene Branchiostegalia ansitzen. Diese ragen in die Unterseite des Mundraumes hinein und hatten vermutlich vi-

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

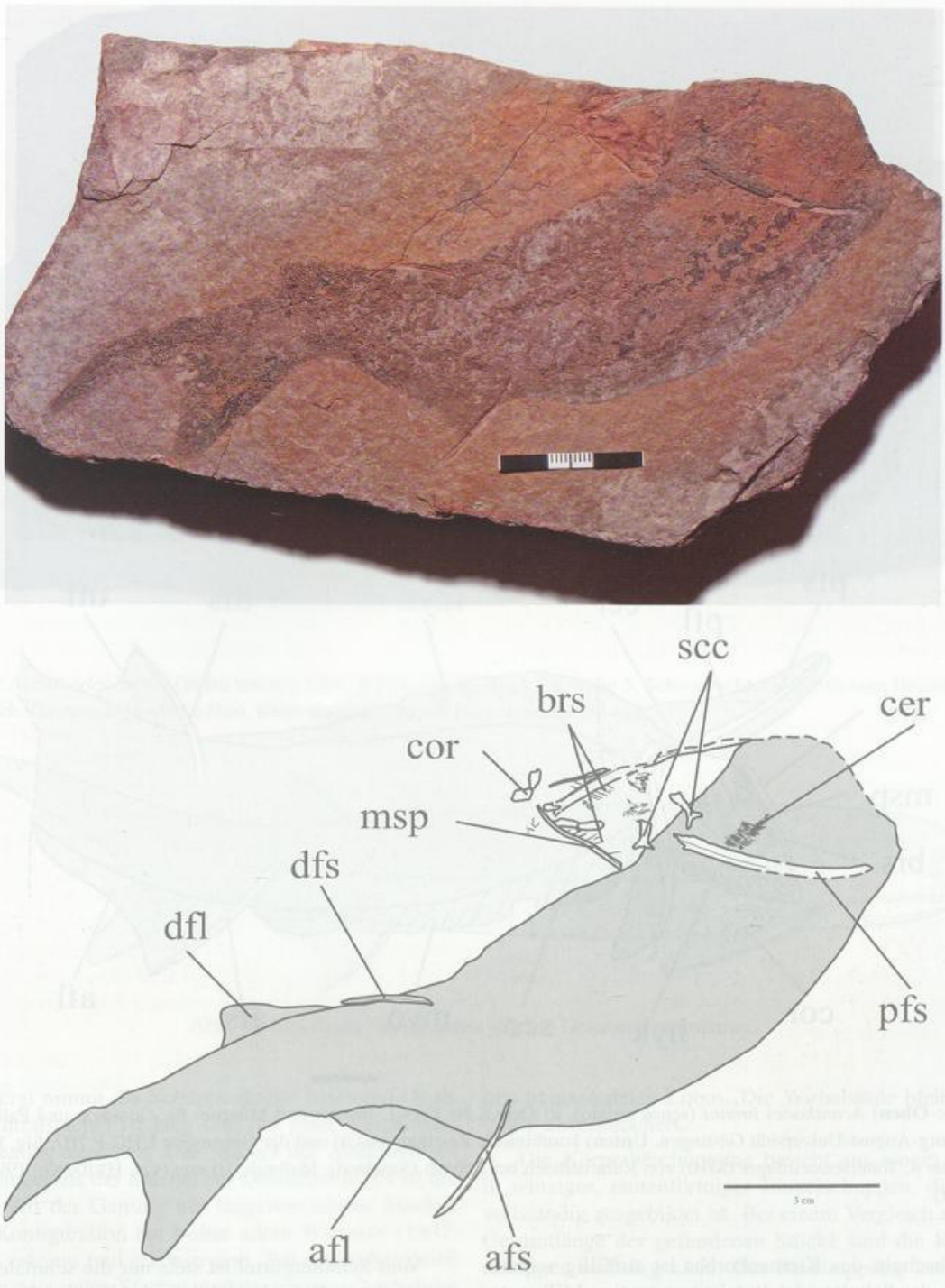


Abb. 4: **Oben)** *Acanthodes bronni* (sensu stricto), UHC-P 0612, Slg. Heidtke, Exemplar 3, Toneisensteinlager (M10) von Berschweiler bei Kirn; **Unten** Zeichnung des Stückes, Abkürzungen: **afl**: Analflosse, **afs**: Stachel der Analflosse, **brs**: Branchiostegalia, **cer**: Ceratotrichia, **cor**: Segmente der circumorbitalen Ringes, **dfl**: Dorsalflosse, **dfs**: Stachel der Dorsalflosse, **msp**: Mandibularsplint, **pfs**: Stachel der Brustflosse, Maßstab: 30 mm.

tal die Funktion, die Kehlhaut ventrolateral zu stützen. Gleichzeitig ist entlang des Hyoidbogens eine Reihe stiftförmiger Reusen ausgebildet, die augenscheinlich zum Festhalten gefangener Organismen dienten. Bei den untersuchten Exemplaren fehlen Hinweise auf das Kiemenskelett völlig, selbst die Reusenkämme der Kiemenbögen sind vielfach nicht deutlich mineralisiert. Der Kopfabschnitt ist kurz und vergleichsweise hoch.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

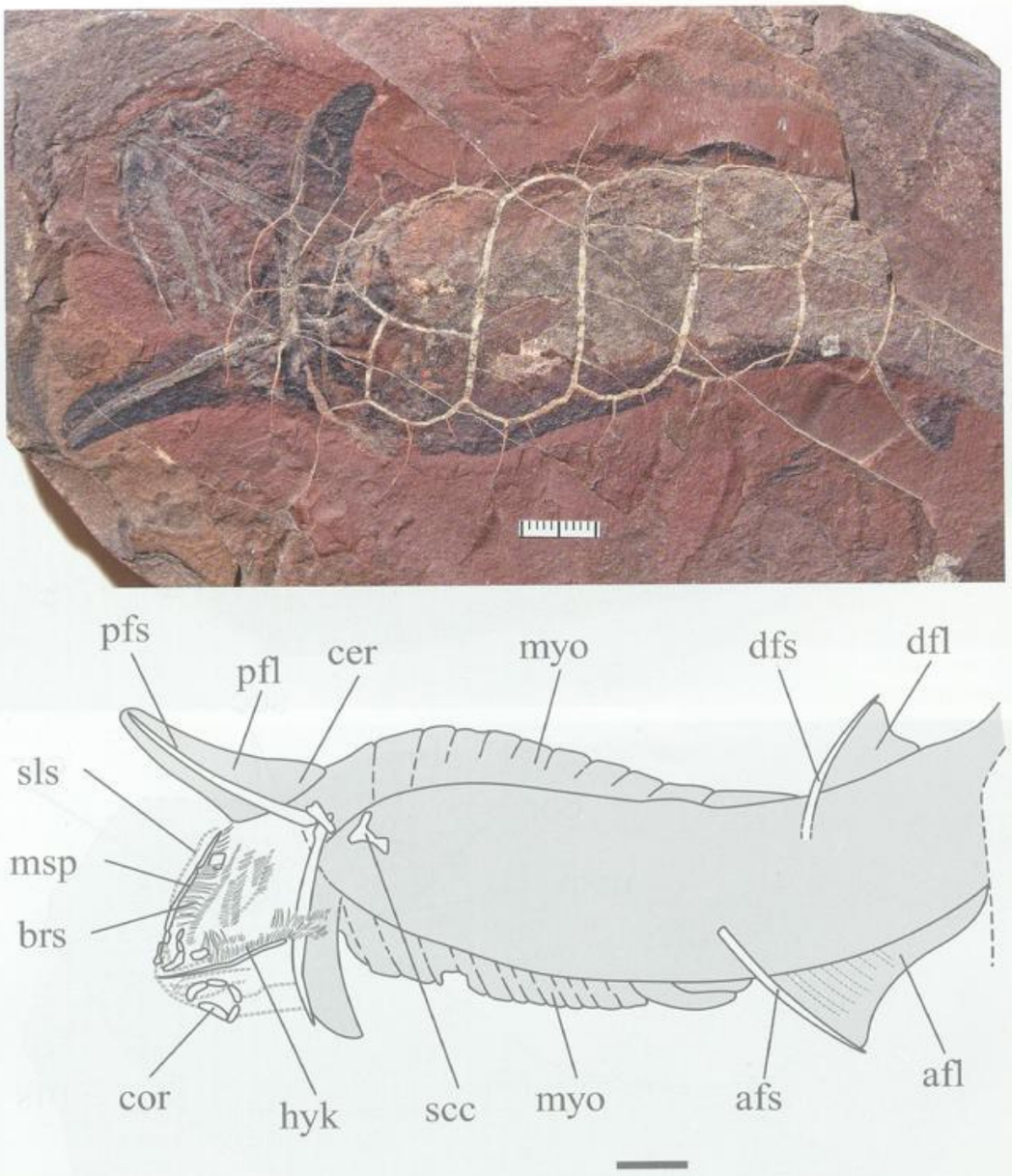


Abb. 5: **Oben)** *Acanthodes bronni* (sensu stricto), **a)** Orig.K.Nr. 935-1, Institut und Museum für Geologie und Paläontologie, Georg-August-Universität Göttingen, **Unten)** kombinierte Zeichung aus **a)** und der Gegenseite UHC-P 707, Slg. Heidtke, Exemplar 4, Toneisensteinlager (M10) von Rümmelbach bei Lebach (Saarland), Maßstab: 10 mm (vgl. HEIDTKE, 1990: Abb. 2a-c, 31).

Der Abschnitt des Kiemenkorbes ist auffällig schmal, so dass der Schultergürtel meist nur wenige Millimeter posterior des Kieferbogens positioniert ist. Der präpectorale Abschnitt bleibt in Anbetracht des kurzen, hohen Schädels und des nahezu fehlenden Kiemenkorbes auffällig kurz. Diese anatomische Konfiguration deutet an, das *Acanthodes bronni* (sensu stricto) sich nicht wie andere Arten der Gattung als „plancton-catcher" ernährte, sondern bereits in frühen Stadien der Ontogenie räuberisch größere Organismen fing.

Vom Schultergürtel ist stets nur die schmale, kurze verknöcherte Scapula sichtbar, an deren vertraler Einbuchtung der Pectoralstachel ansitzt. Der paarige pectorale Flossenstachel ist nur schwach gekrümmt. Die von anderen Arten bekannte, in Längsrichtung verlaufende Rinne auf der Stacheloberseite ist bei der in Rede stehenden Art nur über ein Viertel der Länge an der Basis des Stachels ausgeprägt. Die länglich-schmale Membran der Pectoralis wird durch etwa 50 kurze Ceratotrichia entlang der Flossenbasis gestützt. Die Beschuppung der Flossenmembran ist nur basal deutlich sicht-

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main



Abb. 6: *Acanthodes bronni* (sensu stricto), UHC-P 154, Slg. Heidtke, Exemplar 5, Schwarzschiefer (M10) vom Heideberg bei Wörsbach, Gemeinde Niederkirchen, Kreis Kaiserslautern (Pfalz). Maßstab 30 mm.

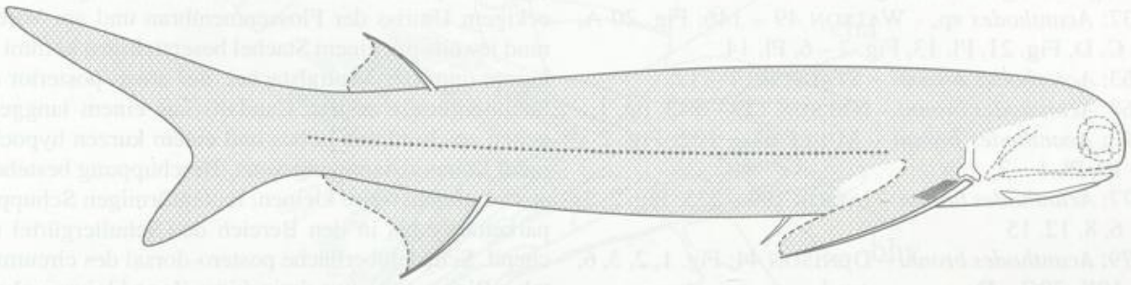


Abb. 7: *Acanthodes bronni* (sensu stricto), Gesamtrekonstruktion.

bar, lateral nimmt die Schuppengröße kontinierlich ab. Der Ventralstachel ist lang und mit einer gleichmäßigen Biegung versehen. Der Stachel der Analflosse ist etwas länger als der Stachel der Dorsalflosse. Es ist die einzige Art der Gattung mit längerem analen Stachel. Diese Konfiguration hat bisher allein WATSON (1937: fig. 21) erkannt und rekonstruiert. Bei einem Vergleich mit dem pectoralen Stachel sind der unpaare Stachel der Dorsalis und der Analis deutlich länger als bei den anderen Arten der Gattung. Die Membran der Dorsalflosse besitzt einen etwa dreieckigen Umriss. Die Analflosse hingegen ist größer und weit zur Caudalis hin ausgezogen, eine Form, die wir von den anderen Arten der Gattung nicht kennen. Die Flossenmembranen sind stets mit kleinen Schuppen besetzt, die lateral kleiner werden. Die heterocerce Caudalis besteht aus einem großen, lang gezogenen epicaudalen Lobus und einem kurzen, kleinen hypocaudalen Lobus. Die Wirbelsäule bleibt stets völlig unverknöchert.

Die Körperbeschuppung besteht aus einem Mosaik winziger, rautenförmiger Einzelschuppen, die stets vollständig ausgebildet ist. Bei einem Vergleich mit der Gesamtlänge der gefundenen Stücke sind die Körperschuppen auffällig klein. Die Beschuppung kann dorsal und ventral über den Schultergürtel hinaus in den präpectoralen Abschnitt hinein ausgebildet sein und reicht in adulten Stücken dorsal bis fast an den circumorbitalen Ring heran. Die vollständige Ausbildung der Körperschuppen scheint in ontogenetisch frühen Stadien vollzogen worden zu sein. Tesserae auf der Oberseite des Kopfes wurden nicht beobachtet.

Vom Locus typicus Berschweiler bei Kirn sind zurzeit nur die drei abgebildeten Exemplare bekannt, von denen die beiden Lectotypen weniger günstig erhalten

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

sind. Eine größere Anzahl von Exemplaren die offensichtlich der in Rede stehenden Art angehören, wurde bei paläontologischen Grabungen des Pfalzmuseums für Naturkunde (POLLICHIA-Museum) zu Bad Dürkheim am Heideberg bei Wörsbach geborgen (Abb. 6). Das Material ist jedoch noch nicht präpariert. Von anderen Fundstellen wie dem Humberg bei Odernheim, bei Gundersweiler oder Albessen ist die Art wesentlich seltener belegt worden.

***Acanthodes confusus* n. sp.** (Abb. 8 – 10)

1833: *Acanthodes Bronnii* – AGASSIZ 124: Vol. 1, Tab. A, Fig. 1
1833: *Acanthodes Bronni* – BRONN 471
1857: *Acanthodes Bronnii* – TROSCHEL 1 – 19, 172 – 175: Taf. 1, Fig. 1 – 7, Taf. 2, Fig. 8 – 13
1868: *Acanthodes gracilis* – KNER 1 – 28: Taf. V – VII
1883: *Acanthodes rouvillei* – SAUVAGE 1 – 78
1890: *Acanthodes Bronni* – REIS 1 – 66: Fig. I – IV, Taf. I, Fig. 1 – 6
1894: *Acanthodes Bronni* – REIS 316 – 334: Fig. I, II
1895: *Acanthodes Bronni* – REIS 49 – 69: Taf. I – VI
1896: *Acanthodes Bronni* – REIS 143 – 221: Textfig. I, II, Taf. I
1907: *Acanthodes bronni* – DEAN 209 – 222: Fig. 12, Fig. 25, Fig. 28, 29, Fig. 35
1937: *Acanthodes* sp. - WATSON 49 – 146: Fig. 20 A, C, D, Fig. 21, Pl. 13, Fig. 2 – 6, Pl. 14
1963: *Acanthodes bronnii* – STAESCHE 1 – 12
1968: *Acanthodes bronni* – NELSON 129 – 143: fig. 1
1973: *Acanthodes bronni* – MILES 63 – 102: Fig. 2 – 19, Pl. 1 – 7
1977: *Acanthodes bronni* – JARVIK 199 – 225: Fig. 2, 3, 6, 8, 12, 15
1979: *Acanthodes bronni* – DENISON 44: Fig. 1, 2, 3, 6, 10K, 30C – D
1990: *Acanthodes bronni* – HEIDTKE 1 – 86: Abb. 1a, b, 3, 4, 5, 6, 15, 16, 18, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 46

Derivatio nominis: lat. „verwechseln", da AGASSIZ und die folgenden Autoren die Art mit *Acanthodes bronni* (sensu stricto) verwechselt haben.
Holotypus: POL F 1986/ROT 348 a, b, Sammlungen der POLLICHIA Verein für Naturforschung und Landespflege zu Bad Dürkheim, aufbewahrt im Urweltmuseum Geoskop auf Burg Lichtenberg, Landkreis Kusel, Zweigstelle des Pfalzmuseums für Naturkunde POLLICHIA-Museum zu Bad Dürkheim, (Abb. 8 a, b)
Locus typicus: Lebach (Saarland, Südwest-Deutschland), ehemalige Toneisensteinlager um die Ortsteile Grehsaubach und Rümmelbach, näher unbekannt
Stratum typicum: Toneisensteinlager, M10, Top Meisenheim-Formation, Unterrotliegend (Autunium) Unterperm
Vorkommen: Toneisensteinlager von Lebach im Saarland
Vertikale Verbreitung: Top M10
Diagnose: Schlanker Acanthodier mit einer Gesamtlänge bis ~ 75 cm, circumorbitaler Ring auf fünf kräftig mineralisierten, asymetrischen Segmenten zusammengesetzt, deren Oberfläche mit kräftigen Tuberkeln besetzt ist. Neurocranium, Kiefer- und Hyoidbogen bereits in subadulten Stücken gut mineralisiert. Juvenile Tiere besitzen längliche, zarte hyoidale Reusenkämme, die in adulten Stücken als Folge einer Nahrungsumstellung durch kräftige, stiftförmige Strukturen ersetzt werden. Unterkiefer aus beiderseits zwei Segmenten zusammengesetzt und ventral durch den dermal gebildeten Mandibularsplint gestützt. Zumindest subadulte Stücke besitzen lange Branchiostegalia, die ventral der Mundhöhle und abrostral den Kiemenkorb stützen. Kiemenkorb etwas kürzer als der Schädel, aus fünf Kiemenbögen zusammengesetzt, die mit girlandenartigen Reusenkämmen besetzt sind. Die Reusenkämme sind in juvenilen Individuen doppelt angelegt. Schultergürtel aus Scapula, Suprascapula, Coracoid und Procoracoid zusammengesetzt, zumeist ist nur die Scapula mineralisiert. Wirbelsäule bisweilen innerhalb des hypochordalen Lobus und selten im epichordalen Lobus der Caudalis als Negativabdruck überliefert. Beiderseitige Pectoralis, unpaare Dorsalis und Analis mit ungefähr dreieckigem Umriss der Flossenmembran und am Vorderrand jeweils mit einem Stachel besetzt; hinzu kommt ein kurzer unpaarer Ventralstachel, der etwas posterior des Schultergürtels ansitzt. Caudalis aus einem langgezogenen epichordalen Lobus und einem kurzen hypochoradel Lobus zusammengesetzt. Beschuppung bestehend aus vergleichsweise kleinen, rautenförmigen Schuppen, parkettartig bis in den Bereich des Schultergürtel reichend. Schädeloberfläche postero-dorsal des circumrbitalen Ringes mit etwa dreieckiger Zone kleiner polygonaler Tesserae besetzt.
Diagnosis: Slender acanthodian 75 cm in total length, circumorbital ring composed auf five strongly mineralized segments with asymetric outlines and tubercles on the surface. Neurocranium, jaws and hyoid arch in subadult individuals well ossified. Juveniles with long and tender gill rakers and in adults strong and pin-like rakers as a result of change in nutrition. Lower jaws composed of two segments in both sides of the body, ventrally supported by a dermal splint. Branchiostegal rays in subadult individuals supporting the mouth ventrally and the gill basket abrostrally. Gill basket shorter than skull, composed of five gill arches and setted with curtain-like rows of gill-rakers doubled in juveniles. Shoulder girdle composed of scapula, suprascapula, coracoid and procoracoid, but often only the scapula is mineralized. Vertebral column sometimes visuable as negative impressions in the hypocaudal lobe of the caudal fin. Pectoral fin, unpaired dorsal fin and anal fin with triangle-shaped outlines of the fin membrane, anteriorly supported by

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

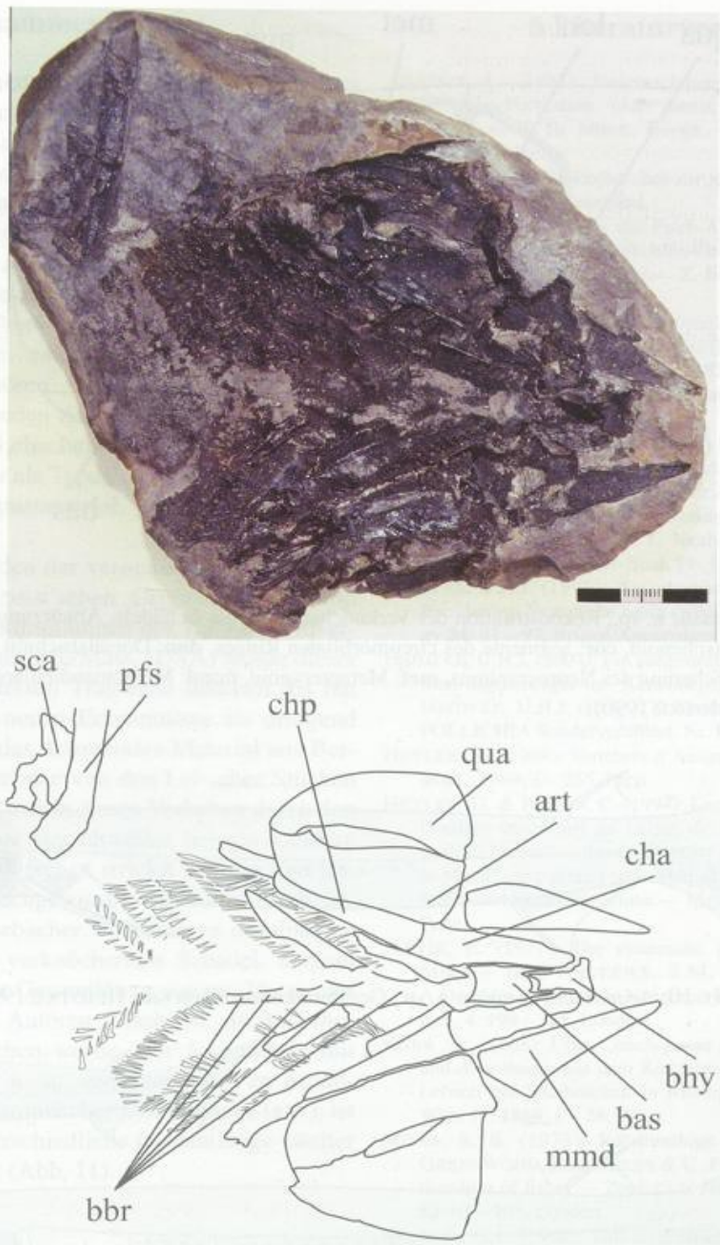


Abb. 8: **Oben)** *Acanthodes confusus* n. sp., Holotyp-Exemplar, POL F 1986/ROT 348 a, b, Sammlungen der POLLICHIA Verein für Naturforschung und Landespflege zu Bad Dürkheim, aufbewahrt im Urweltmuseum Geoskop auf Burg Lichtenberg, Landkreis Kusel (Zweigstelle des Pfalzmuseums für Naturkunde - POLLICHIA-Museum zu Bad Dürkheim), Toneisenteinlager (M10) von Lebach (Saarland); **Unten)** Zeichnung des Holotyps, Abkürzungen: **art**: Artikulare, **bas**: Basisphenoid, **bbr**: Basibranchialia, **bhy**: Basihyale, **cha**: Ceratohyale anterior, **chp**: Ceratohyale posterior, **mmd**: Mentomandibulare, **pfs**: Stachel der Brustflosse, **qua**: Quadratum, **sca**: Scapula, Maßstab: 30 mm.

a finspine. Finally there is a short unpaired ventral spine inserted posteriorly of the shoulder girdle. Caudal fin composed of a long epicaudal lobe and the short hypocaudal lobe. Skin covered by by small rhomboid shaped scales, reaching up to the shoulder girdle. Surface of the skull postero-dorsally of the circumorbital ring covered by a triangle-shaped zone of small polygonal tesserae.

Beschreibung: *Acanthodes confusus* n. sp. ist die unter dem Synonym „*Acanthodes bronni*" am besten untersuchte Art aller Acanthodier. Insbesondere durch REIS (1890, 1895, 1896), WATSON (1937), MILES (1973) und HEIDTKE (1990) erfolgten umfassende Bearbeitungen. Das Holotyp-Exemplar ist abgebildet unter dem Synonym „*Acanthodes bronni*" bei REIS 1894: Abb. I, II, 1895: Taf. II, Abb. 5; HEIDTKE 1990: Abb. 23; 2006:

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

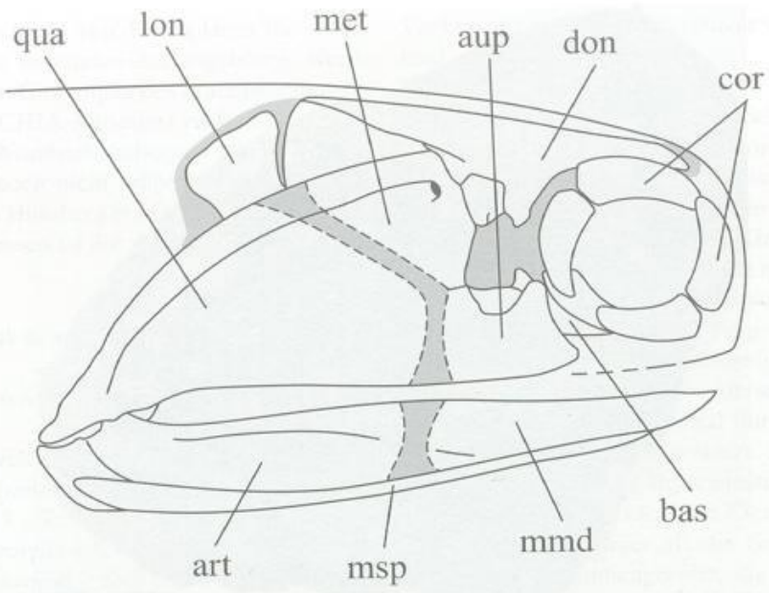


Abb. 9: *Acanthodes confusus* n. sp., Rekonstruktion der Verknöcherungen des Schädels, Abkürzungen: **aup**: Autopalatinum, **art**: Artikulare, **bas**: Basisphenoid, **cor**: segmente des circumorbitalen Ringes, **don**: Dorsalabschnitt des Neurocraniums, **lon**: laterale-occipitale Verknöcherung des Neurocraniums, **met**: Metapterygoid, **mmd**: Mentomandibulare, **msp**: Mandibularsplint, **qua**: Quadratum (aus HEIDTKE 1990).

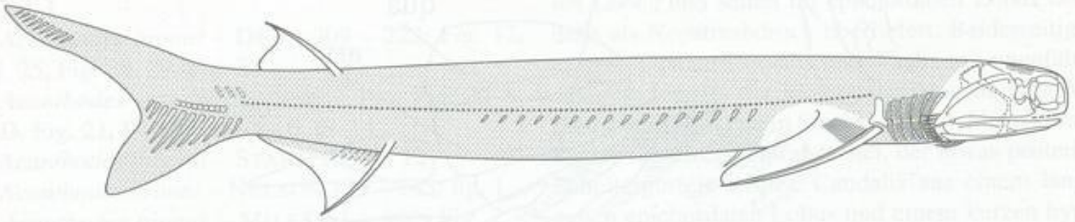


Abb. 10: *Acanthodes confusus* n. sp., Gesamtrekonstruktion (aus HEIDTKE 1990).

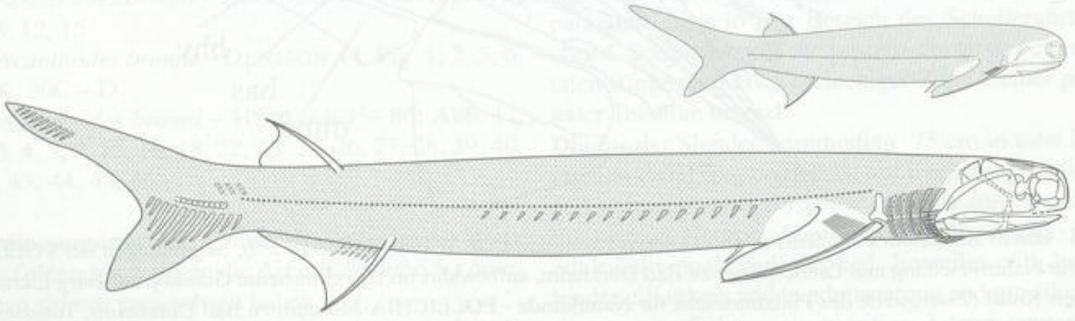


Abb. 11: Vergleich der Größenverhältnisse adulter Exemplare von *Acanthodes bronni* (oben) und *Acanthodes confusus* n. sp. (unten).

Abb. 1-6. Folglich ist es nicht erforderlich, erneut eine Beschreibung zu liefern, dies wäre letztlich eine bloße Wiederholung. Die Diagnose wurde entsprechend umfangreich gehalten. Aus diesen Gründen wird auf die angeführten Arbeiten hingewiesen und neben dem Holotypus (Abb. 8a, b) werden nur die Merkmale des Kopfes (Abb. 9) und eine Gesamtrekonstruktion (Abb. 10) bildlich dargestellt.

Einschränkend bleibt anzumerken, dass *Acanthodes confusus* n. sp. bislang ausschließlich aus den Toneisensteinvorkommen um Lebach im Saarland bekannt worden ist.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

4 Zusammenfassung

Im Vorstehenden kann nachgewiesen werden, dass von allen Autoren in einem Zeitraum von 1833 bis heute die Art *Acanthodes bronni* (sensu lato) fehlinterpretiert worden ist. Grund hierfür ist ein Fehler der AGASSIZ 1833 unterlief und der von allen nachfolgenden Autoren übernommen wurde. Dieser Fehler bestand in der Vermengung von *Acanthodes bronni* (sensu stricto) vom Locus typicus Berschweiler bei Kirn im Hunsrück mit Stücken aus den Vorkommen um Lebach, die einer anderen Art, dem hier neu beschriebenen *Acanthodes confusus* n. sp. angehören. Von den in einem Zeitraum von 175 Jahren folgenden Autoren wurden ausschließlich Stücke aus den Lebacher Vorkommen untersucht, während Berschweiler als Typuslokalität und die Stücke von dort, also das Typusmaterial, schnell in Vergessenheit gerieten.

Durch das Auffinden der vermutlich letzten beiden Stücke aus dem BRONN'schen Originalmaterial von Berschweiler in den Sammlungen des Harvard University Museums zu Cambridge/Mass. (USA) wurde dieser Fehler erkannt und dessen Tragweite deutlich. Es hat sich aufgrund dieser neuen Erkenntnisse als dringend notwendig erwiesen, das *Acanthodes*-Material aus Berschweiler auf der Artebene von den Lebacher Stücken zu trennen. Erschwert wurde dieses Vorhaben durch den Umstand, dass die aus Berschweiler belegte kleinere Art *Acanthodes bronni* (sensu stricto) auch in den Lebacher Vorkommen nachgewiesen worden ist (Abb. 5a, b). Für den in den Lebacher Vorkommen dominanten Acanthodier mit gut verknöchertem Schädel, langem Kiemenkorb und einer Gesamtlänge von ca. 75 cm, der von allen bisherigen Autoren fälschlich als *Acanthodes bronni* angesprochen wurde, war folgerichtig mit *Acanthodes confusus* n. sp. eine neue Art zu errichten. Neben etlicher anatomischer Unterschiede (s.o.), ist insbesondere die unterschiedliche Gesamtlänge adulter Exemplare signifikant (Abb. 11).

5 Danksagungen

Mein Dank gilt Catherine WEISEL, Museum Projects Coordinator, Harvard University Museum, Cambridge/Mass., für die Möglichkeit, Fotos der BRONN'schen / AGASSIZ'schen Originalstücke benutzen zu dürfen, Prof. Dr. Dieter UHL (Neustadt an der Weinstraße) für die Recherchen zur Auffindung der Originalstücke und für die kritische Durchsicht des Manuskripts, Dipl.-Geol. Thomas SCHINDLER (Spabrücken) für die zahlreichen fachlichen Hinweise, Anregungen und Diskussionen und ganz besonders meiner Ehefrau, der Graphikerin Dagmar HERR-HEIDTKE für das Anfertigung zahlreicher Zeichnungen und Fotos.

6 Literaturverzeichnis

AGASSIZ, L. (1832): Untersuchungen über die fossilen Fische der Lias-Formation. (Aus einem Brief des Vfs.an Professor Bronn).— N. Jb. Miner., Geogn., Geol., Petr., Jg. **1832**: 139 – 149, Heidelberg.

AGASSIZ, L. (1833): Recherches sur les poissons fossiles.— T. 2.5, **V-XII**: 1 – 336, Neuchâtel.

BRONN, H. (1829): Über die Fisch-Abdrücke in Eisen-Nieren des Mittel-Rheinischen Steinkohlen-Gebirges und über *Palaeoniscum macropterum* insbesondere.— Z.-Bl. Miner., **2**: 483 – 493, Frankfurt a. M.

BRONN, H. (1833): Übersicht der fossilen Fische, I. Ordn. Ganoidea, 1. Fa. Lepidoidea, A) *Acanthodes* (früher*Acanthoessus*).— N. Jb. Miner., Geogn., Geol., Petr., Jg. **1833**: 471, Heidelberg

DEAN, B. (1907): Notes on acanthodian sharks.— Amer. Jour. Anatomy, **VII**: 209 – 222, New York.

DENISON, R. (1979): Acanthodii [In:] Handbook of Paleoichthyology, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.

HEIDTKE, U.H.J (1990): Studien über *Acanthodes* (Pisces: Acanthodii) aus dem saarpfälzischen Rotliegend (?Ober-Karbon – Unter-Perm, SW-Deutschland): 1. Neubeschreibung von *Acanthodes bronni*.— POLLICHIA-Buch **19**: 1 – 63, Bad Dürkheim.

HEIDTKE, U.H.J. (1999): Acanthodians from the Autunian (Lower Permian) of Saar-Nahe basin (SW. Germany).— Modern Geology **24**: 91 – 97, Bristol/Amsterdam.

HEIDTKE, U.H.J. (2007): Ein ausgestorbenes Fischkonzept: Acanthodier, Stachelträger im Kettenhemd.— [In:] SCHINDLER, T. & HEIDTKE, U.H.J. (Hrsg.): Kohlesümpfe, Seen und Halbwüsten; POLLICHIA Sonderveröffent. Nr. **10**, Bad Dürkheim.

HEYLER , D. (1969): Vertèbrès d'Autunien de France.— Cahiers Paleont., 1969: 1 – 255, Paris

HEYLER, D. & POPLIN, C. (1994): Les poissons du Stéphanien (carbonifere supérieur) du bassin de Montceau-les-Mines (Massif central, France).— In: C. POPLIN & D. HEYLER (eds.): Quand le Massif central était sous l 'équateur: une écosysteme carbonifere a Montceau-les-Mines.— Mem. Sect. Sci., **12**: 205 – 222, Paris

JARVIK, E. (1977): The systematic position of the acanthodian fishes.— [In:] ANDREWS, S.M, MILES, R.S. & WALKER, A.D.(eds.): Problems in Vertebrate Evolution.— Linn. Soc. Sympos. **4**: 199 – 255, London.

KNER , R. (1868): Über *Conchopoma gadiforme* nov. Gen. et spec. und *Acanthodes* aus dem Rothliegenden (der unteren Dyas) von Lebach bei Saarbrücken in Rheinpreussen.— Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Jg. **1868**: 1 – 28, Wien.

MILES, R. S. (1973): Relationships of acanthodians.— In: P.H. GREENWOOD, R.S. MILES & C. PATTERSON (Hrsg.), Interrelationships of fishes.— Zoological Journal of the Linnean Society, **53**: 63 – 103, London.

NELSON, G.J. (1968): Gill-arch structure in *Acanthodes*.— [In:] ØRVIG, T. (Ed.): Current Problems of Lower Vertebrate Phylogeny, **4**. Nobel Symp.: 129 – 143, Stockholm.

REIS, O. M. (1890): Zur Kenntniss des Skelets der Acanthodinen.— Geogn. Jh. **1890**, 1 – 66, Kassel.

REIS, O. M. (1894) Ueber ein Exemplar von *Acanthodes Bronni* AG. aus der geognostischen Sammlung der „Pollichia".— Mitt. POLLICHIA, **8**: 316 – 334, Bad Dürkheim.

REIS, O. M. (1895): Illustrationen zur Kenntnis des Skeletts von *Acanthodes Bronni* AGASSIZ.— Abh. Senckenberg. Naturforsch. Ges., **XIX**, 49 – 63, Frankfurt am Main.

REIS, O. M. (1896): Über *Acanthodes Bronni* AGASSIZ - Morph. Arb., **6**: 143 – 220, Jena.

REIS, O. M. (1912): Über einige im Unter- und Oberrotliegenden des östlichen Pfälzer Sattels gefundene Tierreste.— Geogn. Jh. **1912**, 237 – 253, München

SAUVAGE, H.-E. (1883): Bassin Houiller et Permien d'Autun et d'Epinac.— Min. France **1883**, Paris

STAESCHE , K. (1964): Übersicht über die Fauna des deutschen Rotliegenden (Unteres Perm), C. Wirbeltiere.— Stuttg. Beitr. Naturk., **135**: 1 – 12, Stuttgart.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

TROSCHEL , F.H. (1857): Beobachtungen über die Fische in den Eisennieren des Saarbrücker Steinkohlengebirges.— Verh. Naturwiss. Ver. Preuss. Rheinl. Westf., N.F. **4**: 1 – 19, Bonn.

WATSON, D., M. S. (1937): The Acanthodian Fishes.— Phil. Trans. Royal Soc. London, **228** (549): 49 – 146, London.

WOODWARD, A. S. (1891): Catalogue of the fossil fishes in the British Museum (Natural History), Part II, London

ZIDEK, J. (1976): Kansas Hamilton Quarry (Upper Pennsylvanian) *Acanthodes*, with remarks on the previously reported North American occurences of the genus.— Univ. Kansas Paleont. Contr., **83**: 1 – 41, Lawrence.

Anschrift des Verfassers:

Ulrich H. J. Heidtke
Am Burgberg 11
67700 Niederkirchen
E-Mail: orthacanthus@aol.com

Eingang des Manuskripts bei der Schriftleitung:
03.02.2010

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der POLLICHIA

Jahr/Year: 2011

Band/Volume: 95

Autor(en)/Author(s): Heidtke Ulrich H. J.

Artikel/Article: Neue Erkenntnisse über Acanthodes bronni Agassiz 1833 1-14