©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Ueber die Verbindungsweise des Schultergürtels mit dem Schädel bei den Teleosteern.

Eine morphologische Studie

von

Custos Friedrich Siebenrock.

Mit drei Tafeln (Nr. IV—VI).

Bei allen Teleosteern wird die Kiemenöffnung hinten von einem Knochenrahmen dem Schultergürtel, begrenzt, auf welchen, wie sich Cuvier (13)[1]) trefflich ausdrückt, der Kiemendeckel schlägt, wenn er sich schliesst. Daraus geht hervor, dass der Schultergürtel nicht bloss die Aufgabe hat, der Brustflosse als Träger zu dienen, sondern er übernimmt auch eine wesentliche Rolle bei der Umschliessung der Kiemenhöhle. Zu diesem Zwecke bildet der Schultergürtel beiderseits einen Knochenbogen, der oben am Schädel befestigt ist und unten mit seinem Partner in Verbindung tritt.

Wäre dem Schultergürtel nur die erstere der oben angeführten Functionen zugedacht, so würde ein einfacher Knochenrahmen vollständig genügen, ohne dass derselbe einer besonderen Gliederung bedürfte, welche eine mehr weniger grosse Bewegungsmöglichkeit gestattet. Denn die Brustflosse der Fische hat nach Günther (31) so wie die paarigen Flossen überhaupt vornehmlich die Aufgabe, das Gleichgewicht des Thieres im Wasser herzustellen, während zur eigentlichen Fortbewegung die Schwanzflosse dient. Sogar bei jenen Fischen, die ihre Brustflossen noch in anderer Weise als zum Schwimmen gebrauchen, wie z. B. *Dactylopterus* und *Exocoetus* beim Erheben des Körpers über den Meeresspiegel als Fallschirme, oder *Salarias* und *Periophthalmus* als Bewegungsorgane auf festem Grunde auch ausserhalb des Wassers, würde ein einfacher Knochenrahmen zu deren Befestigung vollständig hinreichen.

Allein dem Schultergürtel obliegt die weitere sehr wichtige Mission, gemeinsam mit dem Kiemendeckelapparat die Kiemenhöhle zu öffnen und zu schliessen, um dem für die Athmung nöthigen Wasser den Zutritt zu den Kiemen zu gestatten. Um dies zu ermöglichen, ist derselbe befähigt, sich nach vorne und rückwärts zu bewegen, was durch eine zweckentsprechende Verbindung der einzelnen Theile unter sich oder auch direct mit dem Schädel geschieht. Gerade die Verbindungsweise des Schultergürtels mit dem letzteren bietet in morphologischer Hinsicht eine solche Fülle von interessanten Momenten dar, dass es sich wohl verlohnen dürfte, den Gegenstand zusammenfassend genauer zu betrachten.

---

[1]) Alle in Klammern stehenden Ziffern beziehen sich auf das am Schlusse befindliche Literaturverzeichnis.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Dadurch werden mancherlei Irrthümer berichtigt, die bisher in Bezug auf die exacte Deutung der Schulterelemente oder in der wahren Erkenntnis der Hinterhauptsknochen einiger Familien der Teleosteer bestanden haben. Speciell bei den Plectognathen blieben bis jetzt gewisse Verhältnisse der genannten Skelettheile gänzlich unbeachtet oder wurden vollkommen falsch aufgefasst. Man hatte beispielsweise bisher keine Ahnung, dass bei den Sclerodermen ein selbständiges Suprascapulare anwesend sei, obwohl über das Skelet dieser Fische einige ausführliche Arbeiten berichten. Namentlich der Bau ihres Schultergürtels und seine Beziehungen zum Schädel geben uns wichtige Winke für die phylogenetische Zugehörigkeit zur Familie der Acronuriden, die bis in die jüngste Zeit systematisch weit von einander getrennt waren.

Bei der Bezeichnung der Schädelknochen folgte ich mit geringen Ausnahmen der Nomenclatur von Owen (54), während für die Theile des Schultergürtels, so weit sie hier in Betracht kommen, die älteren Namen Gegenbaurs (21) in Verwendung kamen. Zur besseren Orientierung gibt am Schlusse eine tabellarische Uebersicht die Nomenclatur jener Autoren, welche in dieser Arbeit Berücksichtigung fanden. Dieselbe beschränkt sich aber nur auf jene Schädelknochen, welche zur Befestigung des Schultergürtels dienen können.

Die Untersuchungen wurden sowohl an ganzen, rein präparierten Skeleten angestellt, als auch an zerlegten, insbesondere wenn es sich um die Entscheidung noch nicht völlig geklärter Thatsachen handelte. Als Studienmateriale dienten die nachfolgenden Fische, welche nach Günthers Catalogue of Fishes in the British Museum, Vol. I—VIII systematisch geordnet sind. Nur die Plectognathen wurden nach der neuesten Eintheilung von Jordan und Evermann (40) hinter die Acronuriden gestellt und die Lophobranchier zu den Cataphracten.

Teleostei.

Ordnung *Acanthopterygii.*

Fam. *Percidae.*

Labrax lupus Linné.
Epinephelus taeniops C. V.
Priacanthus hamrur Forsk.

Fam. *Pristipomatidae.*

Pristipoma conceptionis C. V.

Fam. *Sparidae.*

Dentex vulgaris Cuv.
Gymnocranius rivulatus Rüpp.
Chrysophrys aurata Linné.

Fam. *Squamipinnes.*

Chaetodon auriga Forsk.
Ephippus faber Bloch.

Fam. *Berycidae.*

Beryx splendens Lowe.
Holocentrum longipinne C. V.

Fam. *Cirrhitidae.*

Chilodactylus variegatus C. V.

Fam. *Triglidae.*

Scorpaenina.

Sebastes dactylopterus De la Roche.
Scorpaena scrofa Linné.

Cottina.

Scorpaenichthys marmoratus Gir.
Prionotus carolinus Linné.
Trigla hirundo Bloch.

Cataphracti.

Agonus acipenserinus Tiles.
Dactylopterus volitans Linné.

Fam. *Pegasidae.*

Pegasus volans Linné.

Fam. *Syngnathidae.*

(Lophobranchii.)

Hippocampus guttulatus Cuv.

Fam. *Trachinidae.*

Uranoscopus scaber Linné.
Bovichthys psychrolutes Gthr.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Fam. ***Sciaenidae.***

Genyanemus peruanus Steind.
Sciaenoides pama Blyth.

Fam. ***Scombridae.***

Scombrina.

Scomber pneumatophorus De la Roche.
Echeneis remosa Linné.

Cyttina.

Zeus faber Linné.

Stromateina.

Centrolophus pompilius Art.

Coryphaenina.

Ausonia cuvieri Risso.

Fam. ***Carangidae.***

Trachurus trachurus Linné.
Caranx hippos Linné.
Platax vespertilio Bloch.
Zanclus cornutus Linné.

Fam. ***Gobiidae.***

Gobiina.

Gobius giuris H. B.
» *ophiocephalus* Pall.
Boleophthalmus pectinirostris Linné.

Callionymina.

Callionymus curvicornis C. V.

Fam. ***Batrachidae.***

Batrachus didactylus (Bl.) Schn.

Fam. ***Pediculati.***

Lophius piscatorius Linné.

Fam. ***Blenniidae.***

Blennius gattorugine Will.

Fam. ***Trachypteridae.***

Trachypterus liopterus C. V.

Fam. ***Teuthididae.***

Teuthis sigana Forsk.

Fam. ***Acronuridae.***

Acanthurus strigosus Benn.
Prionurus scalprum Langsd.
Naseus vomer Klunz.
» *lituratus* (Cuv.) Forsk.

Fam. ***Sclerodermi.***

(Plectognathi.)

Triacanthus biaculeatus Bloch.
» *brevirostris* T. Schl.
Balistes assasi (Rüpp.) Forsk.
» spec.?
Monacanthus setifer Benn.
Ostracion triqueter Linné.

Fam. ***Gymnodontes.***

(Plectognathi.)

Tetrodon sceleratus (Forsk.) Gm. L.
Orthagoriscus truncatus (Retz.) Flem.

Fam. ***Labyrinthici.***

Anabas scandens Dald.

Fam. ***Atherinidae.***

Atherinichthys californiensis Gir.

Fam. ***Mugilidae.***

Mugil capito Cuv.

Fam. ***Ophiocephalidae.***

Ophiocephalus maculatus Lacép.

Fam. ***Gasterosteidae.***

Gasterosteus brachycentrus C. V.

Fam. ***Centriscidae.***

Centriscus scolopax Linné.

Fam. ***Fistularidae.***

Fistularia serrata Bloch.

Fam. ***Mastacembelidae.***

Mastacembelus aleppensis Schn.
» *sinensis* Blkr.

Fam. ***Labridae.***

Hemigymnus melanopterus Bloch.
Scarus chrysopterus Bloch.

Fam. ***Chromidae.***

Chromis niloticus Hassel.

Ordnung ***Anacanthini.***

Fam. ***Gadidae.***

Gadus aeglefinus Linné.
» *morrhua* Linné.

Fam. ***Pleuronectidae.***

Hippoglossus vulgaris Flem.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Ordnung *Physostomi.*

Fam. *Siluridae.*

Clarias anguillaris Linné.
Plotosus arab (Forsk.) Blkr.
Silurus glanis Linné.
» *aristotelis* Agass.
Wallago leerii Blkr.
Eutropius niloticus Rüpp.
Hypophthalmus marginatus C. V.
Bagrus bayad Forsk.
Sorubin lima Bl., Sch.
Platystoma fasciatum Linné.
Piramutana blochii C. V.
Pimelodus quelini G. Gaim.
» *altipinnis* Steind.
Callophysus lateralis Gill.
Auchenaspis biscutatus Geoffr.
Arius latiscutatus Gthr.
» *talassinus* Rüpp., Gthr.
Galeichthys peruvianus Ltkn.
Genidens cuvieri Casteln.
Auchenipterus magdalenae Steind.
» *thoracicus* Kn.
Glanidium albescens Rhdt. et Lthn.
Doras dorsalis C. V.
Oxydoras orestis Steind.
Synodontis serratus Rüpp.
» *schal* Schn.
Callichthys littoralis Hancock.
» *longifilis* C. V.
Plecostomus emarginatus C. V.
» *robinii* C. V.
» *magdalenae* Steind.
Loricaria magdalenae Steind.
» *laeviuscula* C. V.
Aspredo tibicem C. V.
Nematogenys inermis (Gir.) Guich.

Fam. *Characinidae.*

Macrodon trahira Spix.
Lebiasina bimaculata C. V.
Prochilodus harttii Steind.
Leporinus conirostris Steind.
Tetragonopterus maculatus Linné.
Hydrocyon forskalii Cuv.
Distichodus brevipinnis Gthr.
Serrasalmo piraya Cuv.
Myletes schomburghii Jard.

Fam. *Scopelidae.*

Scopelus crocodilus Risso.

Fam. *Salmonidae.*

Salmo hucho Linné.

Fam. *Mormyridae.*

Mormyrus oxyrrhinchus Geoffr.

Fam. *Gymnarchidae.*

Gymnarchus niloticus Cuv.

Fam. *Esocidae.*

Esox lucius Linné.

Fam. *Scombresocidae.*

Hemirhamphus far Forsk.
Exocoetus volitans Linné.

Fam. *Cyprinidae.*

Eremyzon sucetta Jordan.
Bubalichthys urus Agass.
Cyprinus carpio Linné.
Barbus vulgaris Flem.
Orthodon microlepidotus Ayres.
Chela macrochir C. V.

Fam. *Hyodontidae.*

Hyodon tergisus Les.

Fam. *Osteoglossidae.*

Osteoglossum bicirrhosum Vand.
Arapaima gigas Cuv.
Heterotis niloticus Ehrenb.

Fam. *Clupeidae.*

Clupea harengus Linné.
Elops saurus Linné.
Megalops thrisoides Bl., Schn.
Chirocentrus dorale Forsk.

Fam. *Gymnotidae.*

Carabus fasciatus Pall.

Fam. *Symbranchidae.*

Monopterus javanensis Lac.

Fam. *Muraenidae.*

Conger vulgaris Cuv.
Muraenesox cinereus Forsk.
Nettastoma melanurum Raf., Kp.
Muraena tesselata Richards.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Ein Schultergürtel ist bei allen Teleosteern anwesend, wenn auch die Brustflossen fehlen mögen. Dieser verbindet sich immer mit dem Schädel und nicht mit den Querfortsätzen der vordersten Wirbel allein, wie einige Autoren von manchen Fischen angeben. Bei der grössten Mehrzahl der Teleosteer besteht der Schultergürtel aus drei aneinander gefügten Knochen, deren oberster Knochen, das Suprascapulare, mehr weniger fest mit dem Occiput verbunden ist. Das Mittelstück, Scapulare, stellt die Angliederung mit dem unteren Element, der Clavicula, her, welche durch die Vermittlung der sogenannten Armknochen zur Befestigung der Brustflosse dient. Die Clavicula fehlt niemals, sie ist höchstens auf einen einfachen, dünnen Knochenbogen reduciert, der hinter dem Kiemendeckelapparat in der Haut liegt. Hingegen können die beiden übrigen Stücke, das Suprascapulare und das Scapulare, zugleich fehlen, oder es ist alternierend bald der eine, bald der andere Knochen abwesend.

Demnach lassen sich folgende Fälle constatieren:

a) Nur die Clavicula ist anwesend, das Suprascapulare und das Scapulare fehlt, so bei *Nettastoma, Callichthys, Plecostomus* und *Loricaria.*

b) Das Scapulare und die Clavicula ist anwesend, das Suprascapulare fehlt, so bei *Conger, Muraenesox, Muraena, Mastacembelus* und *Tetrodon.*

c) Das Suprascapulare und die Clavicula ist anwesend, das Scapulare fehlt, so bei den früher aufgezählten Siluriden mit Ausnahme von *Callichthys, Plecostomus* und *Loricaria,* bei *Pegasus, Hippocampus, Orthagoriscus, Ausonia* und *Dactylopterus.*

d) Alle drei Schultergürtel sind anwesend bei den Percoiden, Pristipomatiden, Spariden, Squamipinnes, Beryciden, Cirrhitiden, Trigliden mit Ausnahme von *Dactylopterus,* Trachiniden, Sciaeniden, Scombriden mit Ausnahme von *Ausonia,* Carangiden, Gobiiden, Batrachiden, Pediculaten, Blenniiden, Trachypteriden, Teuthididen, Acronuriden, Sclerodermen, Labyrinthiden, Atheriniden, Mugiliden, Ophiocephaliden, Gasterosteiden, Centrisciden, Fistulariden, Labriden, Chromiden, Gadiden, Pleuronectiden, Characiniden, Scopeliden, Salmoniden, Mormyriden, Gymnarchiden, Esociden, Scombresociden, Cypriniden, Hyodontiden, Osteoglossiden, Clupeiden, Symbranchiden und Gymnotiden.

Bevor wir an die Beschreibung des Schultergürtels, respective seiner Verbindungsweise mit dem Schädel gehen, wollen wir vorerst jene Knochen aufzählen, welche hauptsächlich zur Befestigung des Schultergürtels beitragen. Sie liegen durchwegs in der hinteren Hälfte des Schädels und gehören dem Occipital- und Sphenoidalsegment an. Ersteres setzt sich aus folgenden Knochen zusammen: unten das Basioccipitale, unten seitlich die Pleuroccipitalia, oben das Supraoccipitale und oben seitlich die Paroccipitalia. Auch das Sphenoidalsegment mit den angrenzenden Knochen betheiligt sich mehr weniger an der Anheftung des Schultergürtels. Es wird gebildet: unten vom Basisphenoideum, seitlich den Otosphenoidea, oben schliessen sich hinten die Squamosa an, vorne die Postfrontalia, während das Dach die Parietalia und Frontalia oder, wenn die ersteren fehlen, dasselbe die Frontalia allein bilden. Zwischen den beiden Segmenten tritt entweder seitlich oder hinten ein sehr ungleich entwickelter Knochen auf, das Intercalare.

Bezüglich der genaueren Beschreibung dieser Knochen und ihrer morphologischen Bedeutung verweise ich auf die einschlägigen Abhandlungen oder Werke von Bridge (5), Bruch (7), Brühl (8—10), Cuvier (13), Cuvier und Valenciennes (14), Erdl (19), Gegenbaur (24), Hallmann (32), Hollard (34, 35), Huxley (36, 37), Klein (41—45), Köstlin (46), Marcusen (47), Mc. Murrich (48, 49), Owen (54), J. Parker (56), W. K. Parker (57), Rosenthal (59), Sagemehl (60—62), Shufeldt (63),

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Stannius (65), Vrolik (68), Wellenbergh (69), Weyenbergh (70), Wiedersheim (72) und Wright (73). Nur bei der Besprechung des Schultergürtels jener Gattungen, welche bei der Untersuchung der Schädelknochen andere Befunde ergaben, als von den genannten Autoren angeführt werden, sollen die fraglichen Knochen eingehendere Würdigung finden.

a) Nur die Clavicula ist anwesend, das Suprascapulare und das Scapulare fehlt. Den primitivsten Schultergürtel fand ich bei *Nettastoma melanurum* Raff. Kp., denn er besteht nur aus einem Knochenelement, nämlich aus der Clavicula. Diese bildet einen mässig entwickelten, im hinteren Drittel sanft aufwärts gebogenen Knochenstab. Die vorderen Enden der beiderseitigen Claviculae werden durch Bandmasse lose miteinander verbunden. Ob die oberen, spitz zulaufenden Enden mit dem Kopfe oder mit dem Rumpfe eine Verbindung mittels Bändern eingehen oder nur in der Haut eingebettet sind, konnte leider nicht beobachtet werden, weil an dem in Spiritus aufbewahrten Skelete jeder natürliche Zusammenhang des Schultergürtels mit denselben fehlte.

Auch bei einigen Siluridengattungen erleidet der Schultergürtel dieselbe Reduction wie bei *Nettastoma*. Es sind dies die Gattungen *Callichthys, Plecostomus* und *Loricaria* aus der Familie der Panzerwelse. Die allein anwesende Clavicula steht direct mit dem Schädel in Verbindung, indem ihr oberes Ende bloss am Squamosum articuliert, oder an diesem und den verschmolzenen Querfortsätzen der ersten Wirbel.

Die Clavicula *(cl.)* bildet bei den drei Gattungen eine breite Knochenplatte, die nach hinten gekrümmt, somit vorne stark concav ist. Der äussere Rand verlängert sich bei *Plecostomus* und *Loricaria* in einen schwachen flügelförmigen, rückwärts gewendeten Fortsatz, der bei *Callichthys* eine bedeutende Grösse erreicht. Der obere stark gebogene Rand läuft bei *Plecostomus* (Taf. IV, Fig. 2) in eine mässig lange, schief einwärts stehende Spitze *(x.)* aus, die medial rinnenförmig ausgehöhlt ist. Diese senkt sich in eine tiefe Grube *(f.)* der unteren Fläche des Squamosum *(sq.)* ein, und zwar so, dass eine am medialen Grubenrande stachelartig vorspringende Kante *(y.)* in die Rinne der Claviculaspitze eingreift. Ausserdem liegt der obere Rand der Clavicula lateral und medial von der Spitze *(x.)* enge der Untenfläche des Squamosum und seiner medialen Kante an, die vom Basioccipitale nach innen noch ein Stück ergänzt wird. Dadurch entsteht eine verticale knöcherne Scheidewand zwischen der Kiemen- und Bauchhöhle, die nur mitten eine grössere Oeffnung zum Durchlass der Speiseröhre und der grossen Gefässe besitzt.

Bei *Loricaria* (Taf. IV, Fig. 1) bildet der obere Rand der Clavicula *(cl.)* einen kurzen stumpfen Fortsatz *(x.)*, oben und innen mit einem kleinen Grübchen versehen, wovon das erstere durchbohrt sein kann, wie bei *L. magdalenae* Steind. Dieser Fortsatz verbindet sich mit der Gelenkgrube *(f.)* an der unteren Fläche des Squamosum *(sq.)*, an deren medialem und lateralem Rande ein kurzer spitzer Dorn *(y.)* entspringt, der in die obere, respective innere Vertiefung des Claviculafortsatzes hineinpasst, so dass ein veritables Charniergelenk entsteht.

Bei *Callichthys* (Taf. IV, Fig. 3 u. 4) ist das obere Claviculaende in einen langen rundlichen Zapfen *(x.)* umgeformt, der einen kurzen Canal *(q.)* zwischen dem hinteren Rande des Squamosum *(sq.)* und den anstossenden, verschmolzenen Querfortsätzen der ersten Wirbel *(q. 4)* durchbricht. Dieser Canal steht schief von unten und aussen nach innen und oben, so dass er mit der Richtung des Zapfens übereinstimmt, der hinter dem Schädeldach (Taf. IV, Fig. 3) frei hervorragt. Die angeführte Verbindungsweise ermöglicht eine grosse Beweglichkeit des Schultergürtels bei den Panzerwelsen und macht

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

dadurch den Mangel der beiden fehlenden Knochenstücke, nämlich des Suprascapulare und Scapulare, entbehrlich.

Die Knochen des Hinterhauptes der drei genannten Gattungen, soweit sie für die Verbindung mit dem Schultergürtel von Interesse sind, wurden von den meisten Autoren falsch beurtheilt. Parker (56) begieng in seiner grossen Monographie über den Schultergürtel der Wirbelthiere den Fehler, dass er bei den Fischen den am Hinterhaupte gelegenen Knochen, ohne Rücksicht auf die morphologische Bedeutung, wenn sich nur mit ihm der Schultergürtel verbindet, für das Posttemporale (Suprascapulare m.) erklärte. Parker hat zwar dadurch manchesmal ein abnorm veranlagtes Suprascapulare, wohl ohne Begründung, richtig benannt, respective errathen, häufiger aber Missdeutungen verursacht. Einem solchen Falle begegnen wir bei *Callichthys*, wo Parker, l. c., Taf. I, Fig. 9, eine Knochenschiene des Hautpanzers für das Posttemporale *(p. t.)* (Suprascapulare m.) ansprach, weil sie oberhalb des Claviculazapfens gelegen ist, ohne mit diesem in näherer Berührung zu stehen. Ueberhaupt war Parker bei der Benennung der Occipitalknochen von *Callichthys* wenig glücklich. Das Supraoccipitale wurde fälschlich als Interparietale, die ersten dahinter liegenden Superolateralplatten als Dermosupraoccipitalis und die zwischen dem ersteren und den letzteren eingefügten Knochenplatten als Dermoepiotics bezeichnet. Ebenso unrichtig ist die Benennung der hier sehr grossen Squamosa als Supratemporals (Extrascapularia m.); denn wie man an einem zerlegten Schädel sieht, betheiligen sich diese an der Begrenzung der Gehirnkapsel, was bei den Extrascapularia, da sie doch oberflächlich dem Occiput aufliegen, unmöglich ist. Auch Klein (43 u. 45) hatte nicht die richtige Vorstellung vom Squamosum bei *Callichthys*. Nach diesem Autor wäre der Knochen in zwei Stücke zerfällt, deren mediales Stück als Occipitale externum (Paroccipitale m.) und das laterale als Squama temporalis (Squamosum m.) bezeichnet wird. Dadurch wäre Kleins Squama temporalis von der Bildung der Schädelhöhle ausgeschlossen, was aber bei keinem Fisch geschieht. *Callichthys* hat allerdings die Hinterhauptsknochen theilweise mit einander verwachsen, denn das Basioccipitale bildet mit den Pleuroccipitalia und den sich anschliessenden ersten Wirbeln einen einheitlichen Complex. Ebenso scheint das Paroccipitale mit dem Squamosum verschmolzen zu sein, da es als selbständiger Knochen nicht vorkommt. Allein so dürfte die topographische Anordnung nicht sein, wie sich Klein, l. c., sie vorstellt. Das Paroccipitale liegt eben nicht medial vom Squamosum, sondern hinter diesem, so dass beide Knochen an der Umschliessung der Schädelhöhle theilnehmen. Thatsächlich hat auch das Squamosum von *Callichthys* medial zwei tiefe Höhlen, und zwar vorne die vom eigentlichen Squamosum und hinten jene des mit ihm vereinigten Paroccipitale. Um sich von der Richtigkeit dieser Annahme zu überzeugen, braucht man nur den Schädel von *Plecostomus* (Taf. IV, Fig. 2) damit zu vergleichen, wo das Paroccipitale *(p. o.)* zeitlebens getrennt bleibt und die vorher angegebene Lage am Squamosum besitzt. Durch die Verkennung der Occipitalknochen hat Klein, l. c., auch die Verbindung mit dem Schultergürtel unrichtig angegeben, der nach seiner Meinung in einer Rinne articuliert, die von der Querröhre des Pleuroccipitale und der hinteren Platte des Paroccipitale zusammengesetzt wird. Hier begegnen wir aber einem neuen Fehler, denn die Querröhre gehört nicht zum Pleuroccipitale, sondern sie stellt die verschmolzenen Querfortsätze der ersten Wirbel dar.

Ganz ähnlich sind die Verhältnisse bei *Plecostomus* und *Loricaria*. Brühl (9) gab von den Köpfen beider Fische und Klein (45) von *Loricaria* eine ziemlich richtige Darstellung. Nur wurden vom ersteren Autor auch die zu einer Röhre vereinigten Querfortsätze der ersten Wirbel als ein Theil des Squamosum und von Klein als

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Pleuroccipitale angesehen. Total unrichtig ist die Lage der Paroccipitalia, wie Brühl, l. c., Taf. 11, Fig. 9, sie angibt. Diese können unmöglich an der Basis erscheinen, weil sie zwischen den Pleuroccipitalia, dem Supraoccipitale und den Squamosa liegen und ausserdem von den beiden letztgenannten Knochen so bedeckt sind, dass sie auch von oben nicht gesehen werden können. Es ist überhaupt sehr schwierig, die Paroccipitalia am ganzen Schädel zu unterscheiden, weil das Supraoccipitale mit den Squamosa beiderseits ein nach hinten vorspringendes Dach bilden, unter dem in Nischen die genannten Knochen liegen.

Reissner (58), der die Untensicht der Schädel von *Hypostomus* und *Loricaria* gibt, bezeichnet die Squamosa fälschlich als Ossa occipitalia externa (Paroccipitalia m.), fügt aber in einer Anmerkung hinzu, dass die als Ossa occipitalia externa benannten Knochen vielleicht nicht bloss diesen, sondern auch den Ossa mastoidea (Squamosa m.) der übrigen Siluriden entsprechen dürften. Nach dem Vorhergesagten ist auch diese Ansicht unrichtig, weil die Paroccipitalia bei beiden Gattungen als selbständige Knochen anwesend sind. Dagegen entspricht Reisners Ausführung, dass hier das Suprascapulare und das Scapulare fehlt und die Clavicula in sehr abweichender Weise mit dem Schädel verbunden ist, genau der Wahrheit.

In gleichem Sinne spricht sich Weyenbergh (70) über den Schultergürtel von *Plecostomus* aus. In der Deutung des Squamosum begieng er aber denselben Irrthum wie Klein bei *Callichthys,* indem er den medialen Theil als Paroccipitale und den lateralen als Squamosum unterscheidet. Ausserdem wurde von diesem Autor das Postfrontale für das Parietale angesehen, welch letzterer Knochen bei den Siluriden doch ausnahmslos fehlt.

Gänzlich misskannt haben das Squamosum bei *Loricaria* Bridge und Haddon (6), welche es entgegen der Meinung Reissners, l. c., für das Posttemporale (Suprascapulare m.) hielten. Dass dies unmöglich ist, steht ausser Zweifel, denn der genannte Knochen betheiligt sich an der Umschliessung der Hirnkapsel und dient dem Hyomandibulare zur gelenkigen Verbindung.

Aus dem oben Gesagten geht hervor, dass bei *Plecostomus* und *Loricaria* wenigstens der grössere Theil des Hinterhauptes, wie bei den übrigen Teleosteern, in die einzelnen Knochen zerfällt ist. Göldi (29) behauptet jedoch, es bestehe bei *Loricaria* und *Callichthys* ebenso wenig eine Analogie mit den Schädelknochen des Störs und der Teleosteer, als man das Recht hat, die verschiedenen Gegenden an dem Knorpelcranium der Selachier mit den Knochennamen höherer Thiere zu belegen. Aber gerade die Knochen des Schädeldaches sind so wie bei den anderen Siluriden getrennt anwesend, und bloss am Occipitalsegment tritt zwischen dem Basioccipitale und den Pleuroccipitalia eine Verwachsung auf.

b) Das Scapulare und die Clavicula ist anwesend, das Suprascapulare fehlt. Diese Zusammensetzung des Schultergürtels finden wir bei den Gattungen *Conger, Muraenesox* und *Muraena.* Das Scapulare bildet bei der ersteren Gattung einen länglichen, sanft auswärts gekrümmten Knochen, der sich mit der wohlentwickelten Clavicula verbindet. Bei *Muraenesox* und *Muraena* hat das Scapulare eine ähnliche Form, nur ist es viel schlanker, ja fast grätenartig. Es verbindet sich bei der ersteren Gattung unmittelbar und bei *Muraena* durch ein Band mit der Clavicula, die in beiden Fällen einen sehr schwachen Bogen darstellt. Somit wären die Angaben von Meckel (50), Brühl (8) und Stannius (65) unrichtig, dass bei *Muraena* das Scapulare fehlt. Nach Mettenheimer (51) und Stannius, l. c., wird der Schultergürtel bei *Anguilla* und *Conger* mit den Querfortsätzen des fünften, respective dritten Wirbels

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

verbunden. Brühl, l. c., lässt ihn sogar frei im Fleische liegen ohne Zusammenhang mit dem Kopfe. Nur Owen (54) behauptet, dass derselbe bei den Muraenoiden durch das ligamentose Suprascapulare dem Schädel angefügt sei, Seite 163: »In the Muraenoids the suprascapulare is ligamentous, and loosely appends the scapular arch to the skull.« Diese Anschauung halte ich für wahrscheinlicher als jene von Mettenheimer und Stannius, denn bei *Muraenesox* wenigstens führt thatsächlich ein Band vom grätenartigen Scapulare zum Squamosum, in dem sogar stellenweise Verknöcherungen auftreten. Dagegen konnte keine Spur einer Verbindung des Schultergürtels mit den vorderen Wirbeln nachgewiesen werden.

In ähnlicher Weise geschieht die Befestigung des Schultergürtels am Kopfe bei *Mastacembelus*. Hier fehlt ebenfalls das Suprascapulare, und vom wohlentwickelten, vorne hakenförmig gekrümmten Scapulare geht ein Band zum Squamosum. J. Müller (53) und Mettenheimer, l. c., behaupten zwar, dass bei *Rhynchobdella*, *Mastacembelus* und *Notacanthus* der Schultergürtel nicht am Kopfe, sondern wie bei den Aalen an der Wirbelsäule befestigt sei, allein an einem Exemplare von *Mastacembelus sinensis* Blkr. konnte man sich genau von der Richtigkeit meiner Wahrnehmung überzeugen. Diese Thatsache braucht keineswegs zu überraschen, denn die genannte Gattung hat doch manche Aehnlichkeit mit den aalartigen Fischen, wenn sie auch von diesen im Systeme weit davon getrennt steht.

Eine ähnliche Zusammensetzung des Schultergürtels besitzen die Gymnodonten durch die Abwesenheit des Suprascapulare. Allein hier wird es nicht durch Bandmasse ersetzt, welche die Verbindung des Schultergürtels mit dem Schädel vermittelt, sondern das Scapulare articuliert direct am Squamosum. Zu diesem Behufe hat dasselbe am oberen Ende eine kopfartige Verdickung mit zwei Gelenksfacetten, die mit gleichen Gebilden in einer grubenförmigen Vertiefung der hinteren Kante des Squamosum in Verbindung treten. Somit scheint eine Vereinigung des Suprascapulare mit dem Squamosum durch Ossification stattgefunden zu haben. Dass wir es bei *Tetrodon* wirklich mit dem Scapulare und nicht etwa mit einem Suprascapulare zu thun haben, welches den Schultergürtel mit dem Schädel verbindet, beweist die Art seiner Befestigung an demselben. Denn das Scapulare ist bei den Teleosteern niemals gelenkig mit dem Schädel verbunden, sondern immer mehr weniger fest entweder schuppenartig oder mittels Naht, ja sogar durch Einkeilung. Bei der Beschreibung des Schultergürtels der Sclerodermen, also der zunächst verwandten Familie, wo das Scapulare in ähnlicher Weise wie bei *Tetrodon* am Schädel articuliert, werden wir das Suprascapulare als selbständigen Knochen antreffen. Aber seine Lage und die Verbindung mit den Schädelknochen zeigt schon, dass bis zur Verschmelzung mit denselben, wie sie bei *Tetrodon* stattgefunden zu haben scheint, nur noch ein Schritt ist.

Das Squamosum von *Tetrodon* hat Parker (56) deswegen als Posttemporale (Suprascapulare m.) bezeichnet, weil er von der irrigen Anschauung geleitet wurde, dass der Schultergürtel bei den Teleosteern immer drei Elemente besitzen müsse. Dass der genannte Knochen diese Bedeutung nicht haben kann, erhellt daraus, weil er einen integrierenden Theil der Schädelhöhle bildet, was bei einem Schulterknochen unmöglich ist. Ebenso falsch ist die Meinung von Cope (12), sowie in neuester Zeit von Jordan und Evermann (40), dass bei den Plectognathen das Posttemporale (Suprascapulare m.) mit dem Epiotic (Paroccipitale m.) verwachsen sei. Diese Verwachsung hat aber bei *Tetrodon* nicht mit dem Paroccipitale stattgefunden, sondern mit dem Squamosum, und bei den Sclerodermen bleibt das Suprascapulare überhaupt ein selbständiger Knochen.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Ferner erblickt Sørensen (64) im Scapulare bei *Tetrodon* ein Compositum dieses Knochens mit dem Suprascapulare. Auch diese Ansicht wird durch den Hinweis auf das früher Gesagte hinfällig.

Endlich wurden einige Schädelknochen von *Tetrodon* verschiedenfach misskannt. So spricht Klein (42 u. 45) von Parietalia, die aber nicht vorhanden sind, und Cuvier (13) verwechselt die Paroccipitalia mit diesen. Die Parietalia kommen bei den Tetrodonten niemals getrennt vor, sondern sie scheinen mit den Frontalia wie bei vielen anderen Knochenfischen vereinigt zu sein.

c) Das Suprascapulare und die Clavicula ist anwesend, das Scapulare fehlt. Bei den Fischen der vorhergehenden Gruppe mit zwei Schultergürtelelementen wurde nachzuweisen versucht, dass das obere Stück ein Scapulare ist. Die hier in Betracht kommenden Teleosteer, nämlich die überwiegende Mehrzahl der *Siluriden, Orthagoriscus*, *Ausonia*, *Dactylopterus, Pegasus* und *Hippocampus,* die ebenfalls nur zwei Gürtelstücke besitzen, haben aber anstatt des Scapulare ein Suprascapulare entwickelt. Nur von wenigen Autoren wurde dasselbe richtig erkannt, denn meistentheils legte man diesem Knochen eine irrthümliche Bedeutung bei. Geoffroy (25), Brühl (8), Stannius (65) und Mettenheimer (51) sprechen bei den Siluriden von einer Omoplata (Scapulare m.). Mettenheimer glaubte hiefür darin eine Berechtigung zu finden, weil von der inneren Fläche des oberen Gürtelknochens ein langer runder Fortsatz hervorwächst, der sich mit dem hinteren Theile der Cranialbasis verbindet. Der genannte Autor liess sich durch den Schultergürtel von *Heterotis niloticus* Ehrenb. irreleiten, wo das Scapulare so wie bei manchen anderen Teleosteern durch einen runden Knochenstab mit der Cranialbasis in Verbindung steht. Ferner führt Mettenheimer, l. c., als Unterschied zwischen Suprascapulare und Scapulare an, dass der erstere Knochen zwei Schenkel zur Befestigung am lateralen Theile des Craniums hat und das Scapulare höchstens einen solchen Fortsatz absendet, der stets mit der Basis des Craniums oder mit dem ersten Wirbel verbunden ist.

Allein nicht die Form des Knochens oder die Zahl seiner Fortsätze kann hier massgebend sein, ob es sich um ein Suprascapulare oder ein Scapulare handelt, sondern seine Beziehungen zum Kopfe und seine Verbindungsweise mit diesem. Daher verstehe ich unter Suprascapulare jenen Gürtelknochen, der am Hinterhaupte mehr weniger unbeweglich befestigt ist. Wie dies bewerkstelligt wird, ist für den Begriff gleichgiltig, niemals aber besteht zwischen den beiden Componenten ein Gelenk. Gerade bei den Siluriden ist die Verbindung des obersten Gürtelknochens grösstentheils eine intensive, so dass derselbe bei manchen Gattungen sogar für einen Schädelknochen gehalten wurde.

Auch die Ansicht von Parker (56) und Mc. Murrich (49) scheint mir nicht richtig zu sein, dass das Scapulare der Siluriden mit der Clavicula vereinigt wurde. Ich glaube vielmehr, es habe eine Verschmelzung des Scapulare mit dem Suprascapulare stattgefunden. Denn schon Baudelot (1) weist nach, dass bei den Fischen ein Ligamentum zwischen dem Scapulare und dem Körper des ersten Wirbels besteht, das er L. scapulo-vertebrale nennt. Dieses Band verknöchert bei vielen Fischen, wie z. B. bei *Ostracion*, *Heterotis*, *Batrachus* etc. und bildet offenbar das Homologon zum unteren runden Fortsatz des Suprascapulare der Siluriden, was schon von Baudelot, l. c., Mettenheimer, l. c. und Emery (18) bemerkt wurde. Wenn dies wirklich der Fall ist, kann der untere Theil des Suprascapulare der Siluriden mit dem davon entspringenden Fortsatz nichts anderes sein als das mit diesem Knochen durch Synostose vereinigte Scapulare. Hand in Hand damit geht die bedeutende Grösse des Suprascapulare

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

dieser Familie, wie sie sonst bei den anderen Teleosteern wenigstens nicht für gewöhnlich beobachtet wird.

Cuvier und Valenciennes (14) erkannten zuerst die richtige Bedeutung des oberen Gürtelknochens bei den Siluriden, Seite 371: »Il (nämlich Scapulaire) manque dans les silures ou s'y soude en une seule pièce avec le précédent (nämlich Surscapulaire).«

Sagemehl (60) hob gleichfalls die Homologie des Ligamentum scapulo-vertebrale, das bei vielen Fischen anstatt zur Wirbelsäule zur Cranialbasis zieht, mit dem runden Fortsatz des Suprascapulare der Siluriden hervor, nur verfiel er nicht in den Irrthum wie Mettenheimer, den genannten Knochen deswegen als Scapulare zu bezeichnen.

Das Suprascapulare kann bei den Siluriden auf verschiedene Weise mit dem hinteren Theile des Schädels verbunden sein, und in der Regel tritt damit auch noch der vorderste Abschnitt der Wirbelsäule in innige Berührung. Nur bei wenigen Gattungen ist der Zusammenhang des Suprascapulare mit seiner Nachbarschaft nach oben ein mehr lockerer, denn gewöhnlich geschieht seine Befestigung sehr intensiv durch Einkeilung oder mittels Nahtverbindung. Desto ausgiebiger findet die Beweglichkeit unten mit dem oberen Fortsatz der Clavicula statt.

Die einfachste Verbindung des Suprascapulare mit dem Schädel dürfte bei *Malapterurus* auftreten. Das Suprascapulare hat zwar dieselbe Form wie bei allen normalen Siluriden, nämlich einen aufsteigenden Ast, der zum oberen Theile des Hinterhauptes geht, und einen absteigenden zur Befestigung mit der Schädelbasis, aber es fehlt seine Verbindung mit den Querfortsätzen der ersten Wirbel.

Bridge und Haddon (6) bringen die verhältnismässig schwache Entwicklung des Schultergürtels und die lockere Verbindung am Schädel bei *Malapterurus* mit dem Mangel eines grossen Pectoralstachels in Zusammenhang. Nach den genannten Autoren und nach Bilharz (4) verbindet sich nämlich der aufsteigende Ast des Suprascapulare mit dem Squamosum und Paroccipitale durch Bandmasse, der absteigende mit dem Basioccipitale, ohne aber mit den betreffenden Knochen ein Gelenk zu bilden. Die sonst vorhandene Befestigung des Suprascapularstammes, das ist die Vereinigungsstelle der beiden Aeste mit der Wirbelsäule fehlt, weil eben die Querfortsätze der vordersten Wirbel in einen sogenannten Springfederapparat umgewandelt wurden.

Viel inniger wird die Verbindung des Suprascapulare bei den Gattungen *Silurus, Wallago* und *Bagrus,* denn nebst der vorerwähnten Befestigungsweise am Schädel tritt auch jene mit dem Querfortsatz des vierten Wirbels hinzu. Noch mehr erhöht wird dieselbe durch eine kleine Knochenplatte, das Extrascapulare *(e. sc.)*, das bei den Gattungen *Plotosus, Eutropius, Sorubin, Platystoma, Piramutana, Pimelodus, Callophysus Auchenaspis, Arius* (Taf. IV, Fig. 6), *Galeichthys* und *Genidens* zwischen Squamosum, Paroccipitale und Supraoccipitale liegt und den aufsteigenden Ast des Suprascapulare theilweise bedeckt.

Ich benenne diesen Knochen mit Sagemehl (60) nach Stannius (65) Extrascapulare, während er von den meisten Autoren als Supratemporale bezeichnet wird. Mir erscheint der erstere Name durch seine engen Beziehungen zum Suprascapulare viel berechtigter als der letztere. Welche Form auch immer der Knochen haben mag, ob stäbchenförmig, im Winkel gebogen, oder plattenartig, einfach oder in zwei und mehrere Stücke zerfällt, fast ausnahmslos dient er dem Suprascapulare zur Befestigung mit der Nachbarschaft. Sein Vorkommen ist bei den Teleosteern ein sehr häufiges, und nur in selteneren Fällen, wie z. B. bei den aalartigen Fischen, den Scombresociden,

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

mehreren Siluridengattungen, den Gobiiden, Plectognathen und bei den Lophobranchiern wird er vermisst. Bei den Siluriden liegt aber das Extrascapulare, wenn es anwesend ist, fast immer medial vom Suprascapulare, bei den übrigen Teleosteern in der Regel lateral von diesem. Bei manchen Gattungen hilft es sogar den lateralen Rand des Schädels bilden, wenn es durch Nähte in innigere Verbindung zu demselben tritt, wie z. B. bei *Trigla* und *Prionotus*. Eine besondere Ausnahme macht die Siluridengattung *Clarias*, denn das Extrascapulare ist hier ganz an den lateralen Rand geschoben und kommt vor dem Suprascapulare zu liegen.

Silurus, Wallago und *Bagrus* zeichnen sich durch die einfachste Verbindungsweise des aufsteigenden Astes vom Suprascapulare mit dem Hinterhaupte aus, denn dieser befestigt sich nur locker durch Bandmasse mit dem Paroccipitale allein. Gewöhnlich legt sich derselbe aber auch an das Squamosum an, wie z. B. bei *Plotosus, Pimelodus quelini, Arius* (Taf. IV, Fig. 6), *Genidens, Auchenipterus, Glanidium, Doras* und *Oxydoras*, oder es betheiligt sich ausserdem noch das Supraoccipitale daran bei den Gattungen *Eutropius, Hypophthalmus, Sorubin, Platystoma, Piramutana, Pimelodus altipinnis, Callophysus, Auchenaspis, Galeichthys* und *Synodontis*. Während bei *Silurus, Wallago* und *Bagrus* der Zusammenhang zwischen dem aufsteigenden Ast des Suprascapulare mit dem Paroccipitale durch Bandmasse hergestellt wird, geschieht dies bei *Plotosus, Eutropius, Sorubin, Platystoma, Piramutana, Pimelodus,*[1]) *Callophysus, Auchenaspis, Arius,*[2]) *Galeichthys* und *Genidens* durch Einkeilung zwischen den bei den einzelnen Gattungen angeführten Hinterhauptsknochen und dem hier anwesenden Extrascapulare *(e. sc.)*. Der aufsteigende Ast des Suprascapulare liegt entweder schuppenartig auf dem Paroccipitale und Squamosum, respective auch auf dem Supraoccipitale, oder er verbindet sich mit diesen Knochen durch Nähte wie bei *Arius* (Taf. IV, Fig. 6). Seinen medialen Rand bedeckt nun ganz oder theilweise das Extrascapulare *(e. sc.)*, das durch Nähte mit den Nachbarknochen verbunden ist. Wenn sich der aufsteigende Ast wie bei *Auchenaspis, Arius* (Taf. IV, Fig. 6) und *Genidens* durch einen Ausschnitt in zwei Zinken theilt, wird stets nur die hintere Zinke vom Extrascapulare *(e. sc.)* bedeckt.

Die Angabe Köstlins (46), dass auch bei *Silurus* ein Extrascapulare anwesend sei, beruht auf einem Irrthum. Am innigsten ist die Verbindung des aufsteigenden Astes mit der lateralen Hinterhauptsecke bei *Auchenipterus,*[3]) *Glanidium, Doras, Oxydoras* und *Synodontis*, indem sein ungewöhnlich breiter Medialrand nahtweise mit seinen Begrenzungsknochen zusammenstosst.

Der absteigende, zumeist stabförmige Ast des Suprascapulare verbindet sich mit dem Basioccipitale und Pleuroccipitale, welche Knochen zu diesem Zwecke in der Regel eine Hervorragung bilden, niemals aber, wie Göldi (29) von *Silurus* angibt, mit dem Opisthoticum (Intercalare m.), das bei den Siluriden ausnahmslos fehlt. Bei jenen Gattungen, die einen Sprungfederapparat besitzen, wird der absteigende Ast sehr breit. Er verbindet sich nicht nur mit dem Basioccipitale und Pleuroccipitale sehr intensiv, son-

---

[1]) Klein (45) lässt das Paroccipitale vom Squamosum bedeckt sein, dies geschieht jedoch vom Extrascapulare, das er vom Squamosum nicht trennte. Ebenso unrichtig ist, dass das Suprascapulare mit dem Squamosum verschmolzen sei, und dass der Schultergürtel deshalb mit dem Squamosum durch die Clavicula in Verbindung stünde.

[2]) Klein, l. c., glaubt abermals, dass das Suprascapulare mit dem Squamosum verschmolzen sei, und dass die Clavicula sich direct mit dem Squamosum verbindet.

[3]) Klein, l. c., verwechselt das Squamosum mit dem Postfrontale und das Suprascapulare mit dem Squamosum.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

dern auch aufwärts mit dem Squamosum. Dadurch entsteht eine senkrechte Knochenwand, die bloss von einem ovalen Loch *(fo.)* durchbrochen ist, so beispielsweise bei *Auchenipterus* und *Synodontis.* Dieses Loch wird sehr klein bei *Glanidium, Doras* und *Oxydoras* und steht in schräger Richtung von aussen nach innen, so dass der absteigende Ast mit seinen Nachbarknochen am Hintertheile des Schädels eine complete Wand bildet (Taf. IV, Fig. 7). Offenbar ersetzt hier die soeben besprochene Verbindungsweise jene, die sonst der absteigende Ast mit dem Querfortsatz des vierten Wirbels eingeht.

Der Stamm des Suprascapulare, das ist die Vereinigung des auf- und absteigenden Astes bildet nach unten die Gelenkstelle für den oberen Fortsatz der Clavicula. Diese Gelenkstelle ist lateral und medial von einer Hervorragung flankiert und dadurch in eine Gabel umgewandelt. Sie wird entweder vom Stamme des Suprascapulare allein hergestellt, wie bei *Silurus, Wallago, Bagrus, Sorubin, Platystoma, Arius, Genidens, Auchenipterus, Glanidium, Doras, Oxydoras* und *Synodontis,* oder unter Mithilfe des Querfortsatzes vom vierten Wirbel bei *Plotosus, Eutropius, Pimelodus, Callophysus, Auchenaspis, Galeichthys* und *Piramutana.* In der Mehrzahl der hier untersuchten Gattungen ist die Gelenksgabel hinten durch ein Band in einen kurzen Canal umgewandelt, der bei *Plotosus, Bagrus, Piramutana* und *Pimelodus* aber ganz vom Knochen umschlossen wird und den Stamm des Suprascapulare zu einer kurzen Knochenröhre umformt, die den Gelenksfortsatz am oberen Claviculaende aufnimmt.

Eine exceptionelle Stellung nehmen die Gattungen *Clarias, Hypophthalmus, Aspredo* und *Nematogenys* bezüglich der Verbindung des Schultergürtels mit dem Schädel ein. Von *Hypophthalmus* hat sie Wright (73) richtig beschrieben und abgebildet.

Bei *Clarias* verfielen Bridge und Haddon (6) in den Irrthum, das Suprascapulare, l. c., Taf. XVII, Fig. 78, mit dem Squamosum vereinigt als einen Knochen darzustellen, während das Extrascapulare von den beiden Autoren für das Squamosum angesehen wurde. Dagegen verwechselt Parker (56) letzteren Knochen mit dem Parietale, weshalb er das Suprascapulare mit dem Parietale zusammentreten lässt. Klein (45) hält wieder das Squamosum fälschlich für das Paroccipitale und das Suprascapulare für das Squamosum. Dadurch kommt Klein zu der unrichtigen Meinung, dass das Squamosum bei *Clarias* an der Umschliessung der Hirnhöhle keinen Antheil nimmt und auch dem Hyomandibulare nicht zur Anlenkung dient. Klein hat eben nur den macerierten Schädel von *Clarias* untersucht und daher übersehen, dass hier das Paroccipitale knorpelig bleibt; davon resultieren seine falschen Schlüsse.

Das Suprascapulare von *Aspredo* zeichnet sich durch die ungewöhnliche X-förmige Gestalt aus, die besonders von oben gesehen sehr deutlich erscheint. Bridge und Haddon, l. c., nahmen davon ebenso wenig Notiz als von der Verbindung des absteigenden Astes mit dem Pleuroccipitale. Ebenso geschieht von der accessorischen Verbindung des hinteren lateralen Fortsatzes des Supraoccipitale mit einer Grube an der Basis des Gelenksfortsatzes am oberen Ende der Clavicula keine Erwähnung, obwohl sie einzig in der Familie der Siluriden dasteht.

Brühl (9) war so wie Laurillard (13) der Meinung, dass das Cranium von *Aspredo* aus viel weniger Knochen zusammengesetzt sei als bei den übrigen Siluriden, weil der Vomer mit dem Ethmoideum, das Prae- und Postfrontale mit dem Frontale etc. je ein homogenes Stück bildet. Eine viel genauere Darstellung des *Aspredo*-Craniums verdanken wir Eigenmann (17), denn er wies nach, dass die von Brühl übersehenen Knochen als selbständige Stücke vorkommen und nicht mit der Nachbarschaft verschmelzen. Eigenmann entgieng aber dennoch vorne das isolierte Praefrontale

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

und vergass in der Occipitalregion das schon von Brühl angeführte Paroccipitale. Somit besitzt *Aspredo* die gleiche Knochenzahl im Cranium wie die übrigen Siluriden. Auch die Eigenmann'sche Darstellung des Opercularapparates von *Aspredo* auf der beiliegenden Tafel dürfte nicht ganz richtig sein. Das Opercel und Interopercel ist an dem von mir untersuchten Exemplare vom Hyomandibulare nicht getrennt, sondern sie sind nur Theile des letzteren, die von tiefen Furchen umschrieben werden, wie sie Eigenmann ganz richtig zeichnet. Bloss das Praeopercel lässt sich als selbständigen Knochen genau unterscheiden.

Die Verbindung des Schultergürtels mit dem Schädel und dem vorderen Theile der Wirbelsäule weicht bei *Nematogenys inermis* Guich. (Taf. IV, Fig. 5) dadurch ab, dass auch der aufsteigende Ast des Suprascapulare *(s. sc.)* mit dem Querfortsatz des vierten Wirbels *(q. 4)* in innige Berührung tritt. Dieser ist in eine Knochenblase umgewandelt, die zur Aufnahme der Vesica natatoria dient in ähnlicher Weise, wie sie Bridge und Haddon (6) von der indischen Gattung *Callomystax* beschreiben. Es verbindet sich somit der aufsteigende Ast mit dem Paroccipitale, Squamosum und der vorderen Wand der Knochenblase. Ebenso liegt ihr der absteigende Ast in seiner ganzen Länge an, um zum Basi- und Pleuroccipitale zu gelangen, mit welchen Knochen er sich verbindet. Die gabelartige Gelenkstelle am Stamme wird lateral von diesem und medial von der Knochenblase begrenzt. Obwohl *Nematogenys* zu einer ganz anderen Gruppe der Siluridenfamilie gehört als *Callomystax,* besitzen dennoch beide Gattungen dieselbe Eigenthümlichkeit, dass der Querfortsatz des vierten Wirbels in eine Knochenblase umgestaltet ist zur Beherbergung der Vesica natatoria. Wir finden hier den analogen Fall wie bei der Entwicklung des Springfederapparates, der bisher nur von den *Doradina* und *Malapterurus* bekannt war, den Bridge und Haddon, l. c., auch bei *Pangasius* nachgewiesen hat. Letztere Gattung gehört ebenfalls zu einer ganz anderen Gruppe als die vorher genannten Unterfamilien.

Die Zusammensetzung des Schultergürtels erfolgt bei *Hippocampus* und *Pegasus* durch den Mangel des Scapulare in ähnlicher Weise wie bei den Siluriden. Das Suprascapulare bildet bei der ersteren Gattung einen kleinen kegelförmigen Knochen mit einer langen, nach einwärts gekehrten Spitze. Es verbindet sich mit dem Squamosum, Paroccipitale, Pleuroccipitale und Parietale und trägt am medialen Rande die Gelenkstelle zur Aufnahme des oberen, vorderen Claviculaendes. Dieses ist ausserdem mit den Querfortsätzen der zwei ersten Wirbel verbunden, so dass eine Bewegung des Schultergürtels unmöglich wäre, würde nicht der erste Wirbel gelenkig mit dem Schädel in Verbindung stehen. Der Querfortsatz des ersten Wirbels bildet vorne neben dem trichterförmig ausgehöhlten Körper einen Gelenkskopf, der mit einer entsprechenden Vertiefung am Pleuroccipitale articuliert. Dadurch wird eine Vor- und Rückwärtsbewegung des Schultergürtels ermöglicht, um die Kiemenspalte zu öffnen oder zu schliessen.

Parker (56) hat bei *Syngnathus acus* das Suprascapulare richtig erkannt, Mc. Murrich (48) dasselbe aber bei *S. peckianus* fälschlich für das Supratemporale (Extrascapulare m.) gehalten. Klein (45) verwechselt das Suprascapulare mit dem Paroccipitale und lässt die Clavicula bloss mit den Seiten des ersten Wirbels verbunden sein. Ebenso unrichtig ist seine Meinung, dass das Hyomandibulare nicht an das Squamosum reicht.

Viel einfacher geschieht die Verbindung des Suprascapulare *(s. sc.)* mit dem Schädel bei *Pegasus* (Taf. V, Fig. 8), denn es betheiligt sich daran nur das Squamosum *(sq.),* das Parietale *(p.)* und das Paroccipitale *(p. o.).* Die Clavicula *(cl.)* bildet aber mit

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

dem Suprascapulare *(s. sc.)* kein Gelenk wie bei *Hippocampus,* sondern ihr oberster spitzer Fortsatz schiebt sich unter dasselbe hin, und ihr vorderer Rand wird durch eine lange Schuppennaht dem Squamosum *(sq.)* angefügt; ausserdem steht sie mit den hinter ihr liegenden Knochenplatten des Rumpfes in festem Anschlusse. Wir begegnen somit den ersten und vielleicht auch den alleinigen Fall bei den Teleosteern, dass der Schultergürtel jedweder Beweglichkeit entbehrt und daher zur Erweiterung der Kiemenspalte nichts beiträgt.

Die einzigen Abbildungen des Skeletes von *Pegasus* bringt Rosenthal (59), Taf. X, Fig. 13—17. Sie sind aber so gehalten, dass sich an ihnen keine Details erkennen lassen. Auch in der Erklärung wird vom Schultergürtel als alleiniger Knochen die Clavicula angeführt, somit scheint Rosenthal das Suprascapulare gar nicht gekannt zu haben.

Von der Familie der Gymnodontiden besitzt die Gattung *Orthagoriscus* auch nur zwei Schultergürtelelemente so wie die Gattung *Tetrodon.* Aber während bei der letzteren das Suprascapulare fehlte, vermissen wir hier das Scapulare.

Wellenbergh (69) hat zwar das Suprascapulare von *Orthagoriscus* richtig erkannt, dafür aber seine Verbindung mit dem Schädel irrthümlich dargestellt. Der Fehler liegt in der falschen Auffassung der Schädelknochen. Wellenbergh hält nämlich die Paroccipitalia für die Pleuroccipitalia und die Squamosa für die Paroccipitalia; ausserdem wurde von ihm das Postfrontale für zwei selbständige Knochen angesehen, und zwar für das Squamosum + dem unterhalb liegenden Petrosum Well. Daher lässt der genannte Autor das Suprascapulare in unrichtiger Weise mit dem Paroccipitale und Squamosum verbunden sein, anstatt, wie es wirklich der Fall ist, mit dem Squamosum und Postfrontale. Diese beiden Knochen springen hinten stark vor und nehmen zwischen sich das obere einfache, lancettartige Ende des Suprascapulare auf. Sein unteres Ende liegt schuppenartig, wie bei den meisten Teleosteern das vom Scapulare an der Innenfläche der Clavicula.

Fast die gleichen Fehler wie Wellenbergh begiengen Cleland (11) und Beauregard (2) durch die falsche Bezeichnung der obgenannten Knochen. Nach Cleland würde nicht das Scapulare fehlen, sondern das Suprascapulare. Die beiden Autoren haben übrigens auch die Parietalia übersehen, obwohl sie als selbständige Knochen vorhanden sind.

Bei der Familie *Coryphaenidae* kommt gleichfalls ein Beispiel der Reduction der Schultergürtelstücke durch den Ausfall des Scapulare vor, und zwar bei *Ausonia cuvieri* Risso. Das Suprascapulare verbindet sich proximal mit dem Hinterhaupte oben und durch einen kurzen runden Fortsatz mit dem Squamosum unten. Das distale Ende, welches der Clavicula zur Anlagerung dient, ist auffallend lang und erweckt die Annahme, dass eine Verschmelzung des Scapulare mit dem Suprascapulare stattgefunden habe. Denn das distale Ende des letzteren ist gewöhnlich sehr kurz, wenn das Scapulare seine Selbständigkeit behält, wie z. B. bei *Centrolophus,* einem Repräsentanten der im Systeme nahestehenden Familie *Stromateidae.* Günther (30) that bei der Beschreibung des Skeletes von *Ausonia cuvieri* von diesem Factum keine Erwähnung, und die bezügliche Abbildung ist so allgemein gehalten, dass sich daran kaum erkennen lässt, aus wie vielen Knochen der Schultergürtel zusammengesetzt ist.

Einem ganz eigenthümlichen Schultergürtel begegnen wir bei *Dactylopterus.* Durch die Abwesenheit des Scapulare verbindet sich das obere, schief einwärts gekehrte und zugespitzte Ende der Clavicula mit dem Suprascapulare, das zur Aufnahme desselben an der Untenfläche eine tiefe Grube besitzt. Das plattenartige, sehr grosse Supra-

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

scapulare erhebt sich an der Oberfläche zu einem Längskiel, der hinten in eine freie Spitze ausläuft. Es verbindet sich vorne und innen durch Nähte mit dem Squamosum, Paroccipitale und dem Extrascapulare, unten durch einen schrägen Fortsatz mit dem Pleuroccipitale. Lateral vom Ursprung des unteren Fortsatzes liegt die kleine, aber tiefe Gelenksgrube für das obere Claviculaende. Durch diese Verbindungsweise wird eine grosse Beweglichkeit des Schultergürtels erzielt und der Ausfall des Scapulare ersetzt. Die Extrascapularia erinnern durch ihre ungewöhnliche Lage zwischen den Suprascapularia und durch ihre Vereinigung in der Mittellinie hinter dem Supraoccipitale einigermassen an *Amia calva* c. f. Sagemehl (60). Auch bei einigen Siluriden sind die Extrascapularia nicht lateral, sondern medial von den Suprascapularia gelegen, nur stossen sie in der Mitte nicht zusammen, sondern bleiben durch das Supraoccipitale getrennt.

d) Alle drei Schultergürtelelemente sind anwesend, das Suprascapulare, das Scapulare und die Clavicula. Diese Einrichtungsweise finden wir bei der Mehrzahl der Teleosteer mit vielen Modificationen, die sich hauptsächlich auf die zwei obersten Stücke beziehen. Speciell das Suprascapulare tritt uns in so wechselnder Form entgegen und zeigt eine solche Mannigfaltigkeit in der Verbindungsweise mit dem Schädel, weshalb man es oftmals gänzlich übersah oder misskannte. Es wurde bei einigen Gattungen zu den Schädelknochen gerechnet und wieder bei anderen hatte man von seiner Existenz keine Ahnung, obwohl es als discreter Knochen vorhanden ist.

In der Regel hat das Suprascapulare eine gegabelte Form. Der obere Ast verbindet sich dann immer schuppenartig mit dem Paroccipitale; zuweilen berührt er auch das Parietale wie bei *Bovichthys, Pterois, Trigla, Prionotus, Atherinichtys, Mugil, Ophiocephalus, Macrodon, Prochilodus, Leporinus* und *Distichodus;* bei *Mugil* und *Ophiocephalus* erreicht er sogar noch das Supraoccipitale. Ein Extrascapulare fehlt selten, es dient mit wenigen Ausnahmen zur Befestigung des Suprascapulare mit dem Hinterhaupte. Nur bei *Priacanthus, Gobius, Boleophthalmus, Blennius, Exocoetus, Hemirhamphus, Scopelus* und *Heterotis* wird das Extrascapulare vermisst. Bei der letzteren Gattung führt es auch Hyrtl (38) nicht an, was er sicher gethan hätte, wenn es anwesend wäre, da seine Darstellung des Skeletes von *Heterotis* in der sorgfältigsten Weise ausgearbeitet ist. Dagegen besitzen die zur selben Familie gehörigen Gattungen *Osteoglossum* und *Arapaima* ein Extrascapulare, nur erscheint es sehr verkümmert und steht nicht mehr in Verbindung mit dem Suprascapulare, sondern es liegt bei *Osteoglossum* als längliches Knöchelchen auf dem Squamosum, Paroccipitale und Parietale, bei *Arapaima* aber ist es blättchenförmig und zwischen die genannten Knochen eingeschoben.

Von ungewöhnlicher Grösse finden wir das Extrascapulare *(e. sc.)* bei *Hyodon tergisus* Les. (Taf. V, Fig. 10). Es liegt wie ein schirmendes Dach auf der hinteren Hälfte des Schädels, so dass der hintere Theil des Frontale *(f.)*, das ganze Parietale *(p.)*, das Squamosum *(sq.)*, theilweise das Supraoccipitale *(s. o.)*, sowie das Parioccipitale *(p. o.)* davon bedeckt wird. Es stellt eine dreieckige, gekrümmte dünne Knochenplatte dar, die mitten mit dem gleichnamigen Knochen der anderen Seite zusammenstosst, mit dem Suprascapulare aber gar nicht in Berührung kommt.

Der Schädel von *Hyodon* hat viele Aehnlichkeit mit dem der Clupeiden, unterscheidet sich aber durch einige ganz specifische Merkmale nicht unwesentlich von diesem. So betheiligt sich bei *Hyodon* das Supraoccipitale an der Begrenzung des Foramen occipitale, während bei den Clupeiden, sowie bei den Teleosteern überhaupt, die Pleuroccipitalia oben zu einem Bogen vereinigt werden und daher das Supraoccipitale aufwärts drängen. Das Foramen opticum wird nicht von mehreren Knochen

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

gebildet, wie z. B. bei den Clupeiden von den Orbitosphenoidea und dem unpaaren Episphenoideum, sondern vom letzteren allein, welches zu diesem Zwecke einen vollständigen Ring darstellt. Durch die bedeutende Entwicklung des Interorbitale erhält die Schädelhöhle auch vorne einen knöchernen Abschluss. Am Schädeldach befindet sich so wie bei *Clupea* und *Chirocentrus* zwischen Parietale, Supraoccipitale, Paroccipitale und Squamosum eine viereckige Lücke. Diese wird von einer Knochenspange überbrückt, die vom Parietale entspringt und zum Paroccipitale hinzieht. Nur durch die starke Bezahnung des Basisphenoideums gleicht *Hyodon* auch einigermassen den Osteoglossiden, denn bei den Clupeiden ist sie, wo sie vorkommt, wie z. B. bei *Elops,* gering.

Während jetzt an Beispielen gezeigt wurde, dass das Extrascapulare ohne jeden Contact mit dem Suprascapulare sein kann, findet bei anderen Teleosteern ein desto innigerer Zusammenhang zwischen den genannten Knochen statt. Bei *Trigla* und *Prionotus* liegt das Extrascapulare zwischen Squamosum, Parietale und Suprascapulare so eingekeilt, dass es mit diesen Knochen eine zusammenhängende Knochendecke bildet. Dadurch irregeleitet, wagte es Klein (45) nicht, die beiden Knochen analog wie bei *Sebastes, Pterois* und *Scorpaena,* wo die Verbindung viel lockerer geworden ist, als Extrascapulare und Suprascapulare zu deuten, sondern er spricht nur von starken, rauhen Knochenschuppen, welche die Parietalia, Squamosa, Paroccipitalia und das Supraoccipitale bedecken, und deren hintere Schuppe dem oberen Ende des Scapulare zur Verbindung dient.

Der untere Ast des Suprascapulare verbindet sich entweder mit dem Intercalare oder, wo dieses fehlt, mit dem Pleuroccipitale. Letzteres ist nur bei wenigen Familien oder einzelnen Gattungen der Fall, so bei den Sparoiden, Squamipinnes und Labyrinthiden, bei *Platax, Zanclus* und unter den Labriden bei *Hemigymnus.* Klein (42) führt unter den Familien ohne selbständiges Intercalare (*Mastoideum* Klein) auch die Sciaenoiden an, aber gerade sie zeichnen sich fast immer durch ein sehr grosses Intercalare aus.

Es wurde mit verschiedenen Knochen der höheren Wirbelthiere verglichen. Cuvier (13) und Hollard (35) geben ihm den Namen Rocher, Hallmann (32) heisst es Os innominatum, Köstlin (46) und Klein (42) Mastoideum, Stannius (65) und Bruch (7) Occipitale posterius, Owen (54) Petrosal, Huxley (36), Parker (57), Shufeldt (63), Wiedersheim (72) und Gegenbaur (24) Opisthoticum, Brühl (10) Adoccipitale, Vrolik (68) und Sagemehl (60) Intercalare. Die letztere Bezeichnung wurde auch von mir gewählt, obwohl sie nichts weiter sagt, als dass der fragliche Knochen zwischen anderen eingeschoben ist. Vrolik, l. c., weist eben nach, dass das Intercalare kein integrierender Theil des Schädels ist, sondern dass es zur Anheftung des Schultergürtels dient und vom Schädel weggenommen werden kann, ohne eine Durchbrechung der Schädelwand zu bewirken. Daher hat der von Huxley (36) dafür gebrauchte Terminus »Opisthoticum« keine Berechtigung. Nur bei wenigen Fischen dient das Intercalare so wie bei den Gadoiden auch dem Nervus glossopharyngeus zum Durchlass, zu welchem Zwecke der Knochen durchbohrt ist. Seine eigentliche Bestimmung scheint zu sein, dem unteren Aste des Suprascapulare zur Befestigung zu dienen. Dies ist auch bei allen Fischen mit einem gegabelten Suprascapulare der Fall. Daher finden wir bei den meisten Cypriniden, wenn der absteigende Ast des genannten Knochen verkümmert, das Intercalare auf ein kleines Knochenplättchen reduciert, oder es fehlt vollständig wie bei vielen Arten von *Barbus,* bei *Barbichthys* und *Labeo* nach Sagemehl (62), sowie nach eigenen Erfahrungen bei *Eremyzon* und *Chela.* Sobald

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

jedoch der absteigende Ast des Suprascapulare *(s. sc.)* entwickelt ist, tritt er auch hier mit dem Intercalare *(i. c.)* in Verbindung. Dies sehen wir bei der amerikanischen Cyprinidengattung *Bubalichthys* (Taf. V, Fig. 13), wo der letztere Knochen viel grösser ist und sogar einen Fortsatz für die Anheftung des Suprascapulare bildet. Er liegt auch nicht lose der Seitenwand des Hinterhauptes an, sondern er verbindet sich nahtweise mit dem Squamosum *(sq.)*, Pleur- *(pl. o.)* und Paroccipitale *(p. o.)*.

Klein (42) führt allerdings unter den Labriden ein Beispiel an, nämlich *Anampses*, wo das Intercalare vorhanden sein soll, und trotzdem legt sich der untere Ast des Suprascapulare nicht an dieses, sondern an das Squamosum an. Die von mir untersuchten Gattungen dieser Familie haben kein solches Verhalten gezeigt. Wohl verbindet sich bei *Hemigymnus* das Suprascapulare mit dem Squamosum, aber weil eben das Intercalare fehlt. Es ist sehr leicht möglich, dass bei Kleins Wahrnehmung eine Täuschung vorliegt, was ihm ja bei seinen Arbeiten wiederholt begegnete. So behauptet der genannte Autor, dass bei den Scarinen das Intercalare abwesend sei, ein von mir untersuchter Schädel von *Scarus chrysopterus* Bloch besitzt diesen Knochen, zwar sehr klein, aber deutlich und in Verbindung mit dem Suprascapulare. Klein scheint die Abhandlung von Vrolik nicht gekannt zu haben, sonst hätte er manchen Verstoss vermieden.

Bei einigen Fischen wie bei *Hippoglossus*, den Characinidengattungen *Macrodon*, *Lebiasina* und *Leporinus*, bei den Salmoniden ist der absteigende Ast des Suprascapulare so kurz, dass er das Intercalare nicht erreichen würde, weshalb dies durch ein sehniges Band vermittelt wird. Gewöhnlich erkennt man schon aus seiner Lage, ob ein Intercalare anwesend ist oder nicht. Im ersteren Falle geschieht seine Befestigung an der hinteren Schädelwand immer weiter nach vorne als bei dem Mangel eines Intercalare, wo der absteigende Ast ganz bis zum äussersten Rande des Schädels rückt.

Besonders hervorgehoben zu werden verdient das Intercalare bei den Osteoglossiden und bei *Hyodon*. Es bildet als kegelförmiger, ziemlich grosser Knochen zwischen dem Squamosum, Par- und Pleuroccipitale die hintere Ecke des Schädels und dient mit einer Hervorragung dem unteren Aste des Suprascapulare zum Ansatze. Diese erreicht bei *Hyodon* eine bedeutende Länge und übertrifft beinahe das hintere Ende des Suprascapulare, respective seinen Stamm. Das Intercalare hilft ausserdem bei *Osteoglossum*, *Heterotis* und *Hyodon* die Gelenkspfanne für das Hyomandibulare bilden, ein Factum, das sonst bei keinem anderen Teleosteer beobachtet wird. Endlich verbindet sich dasselbe bei *Osteoglossum* durch eine dünne Knochenspange mit dem Basioccipitale. Diese letztere besitzt auch *Megalops*, nur mit dem Unterschiede, dass sie an der Schädelbasis frei hervorragt. Ueberhaupt hat das Kopfskelet von *Osteoglossum* einige Aehnlichkeit mit der zuletzt genannten Gattung, weshalb ich glaube, dass die Clupeiden durch diese beiden Gattungen den Anschluss an die Osteoglossiden finden.

Bridge (5) hat bei *Osteoglossum formosum* M. et Schl. das Intercalare übersehen, denn es dürfte kaum anzunehmen sein, dass sich die zwei Arten *bicirrhosum* und *formosum* so wesentlich unterscheiden, dass bei der einen Art der betreffende Knochen anwesend ist, während er bei der anderen spurlos fehlt.

Nicht immer besitzt das Suprascapulare eine gegabelte Form, sondern bei manchen Gattungen oder ganzen Familien fehlt der absteigende Ast. Somit geht dieser Knochen nur eine einfache Verbindung mit dem Hinterhaupte ein, indem der gewöhnlich längliche, lancettartige aufsteigende Ast den Knochen des Schädels aufliegt oder dazwischen eingekeilt ist. In anderen Fällen zeichnet sich das Suprascapulare durch seine Breite, aber bedeutende Kürze aus. Ein langes lancettfömiges Suprascapulare be-

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

sitzen die Teuthididen, Acronuriden, *Mormyrus, Gymnarchus,* die Scombresociden, Cypriniden (mit wenigen Ausnahmen), Gymnotiden und Symbranchiden. Breit und mehr weniger kurz ist dasselbe bei *Callionymus*, *Batrachus, Lophius, Gasterosteus, Centriscus* und *Fistularia.*

Das einfachste Suprascapulare scheint *Symbranchus* zu besitzen, denn nach Stannius (65) liegt in der Hinterhauptsgegend des Schädels ein stielförmiger Knochen eingelenkt, der nach hinten gerichtet ist, aber das Scapulare nicht erreicht und auch nicht in mittelbare Verbindung zu demselben tritt. Dieser Knochen ist offenbar das rudimentäre Suprascapulare.

Günther (31) hebt bei der Charakteristik der einzelnen Gattungen in der Familie der Symbranchiden nur bei *Amphipnous* hervor, dass sich der Schultergürtel nicht am Kopfe befestigt: »Amphipnous cuchia approaches the Eels in habing the humeral arch not attached to the skull.« Daraus kann man schliessen, dass bei den übrigen Gattungen dieser Familie sich der Schultergürtel am Kopfe befestigt. Ja Jordan und Evermann (40), Part I, behaupten sogar, *Symbranchus* habe ein bifurcates Suprascapulare, das den Schultergürtel mit dem Schädel verbindet. Dieser Knochen wurde von Meckel (50) und Brühl (8) so wie das Scapulare übersehen. Auch Mettenheimer (51) dürfte ihn nicht gekannt haben, weil er angibt, dass sich bei *Symbranchus* der Schultergürtel am Querfortsatz des dritten Wirbels verbindet. In ähnlicher Weise äussert sich Cope (12), indem er bei *Symbranchus* so wie bei *Amphipnous* das Suprascapulare fehlen und den Schultergürtel am vierten Wirbel angefügt sein lässt.

Aus eigener Anschauung kenne ich nur den Schultergürtel von der verwandten Gattung *Monopterus javanensis* Lac. Hier besitzt das verhältnismässig grosse Suprascapulare wirklich zwei Aeste, von denen der obere Ast sich dem Paroccipitale anfügt, der untere kleinere durch ein Band mit dem Basaltheile des Schädels in Verbindung steht. Bei den Gymnotiden *Carapus* und *Gymnotus* ist dasselbe ein mässig langer Knochen, der mit seinem vorderen spitzen Theil dem Paroccipitale und Parietale aufliegt. Sein hinteres breites Ende dient dem Scapulare zur Articulation.

Das Suprascapulare der Cypriniden hat Sagemehl (62) ganz zutreffend als einen länglichen, lancettförmigen Knochen beschrieben, der längs dem Hinterrande des Paroccipitale und Squamosum liegt und den Eingang zur häufig ganz rudimentären Temporalhöhle überdacht. Gewöhnlich erstreckt sich das Suprascapulare *(s. sc.)* auch noch auf den hinteren Rand des Parietale, oder es verbindet sich wie bei *Eremyzon* (Taf. V, Fig. 12), wo es sehr klein ist, mit dem Paroccipitale *(p. o.)* und Parietale *(p.)*, ohne das Squamosum zu berühren. Dieser Gattung fehlt auch das Extrascapulare, das zumeist als kleines Knöchelchen der Vorderkante des Suprascapulare anliegt.

Das splitterartige Suprascapulare *(s. sc.)* der Scombresociden verbindet sich bei *Hemirhamphus* (Taf. VI, Fig. 25) schuppenförmig mit dem Squamosum *(sq.)* und Paroccipitale *(p. o.)*. Bei *Exocoetus* (Taf. VI, Fig. 24) ist dieser Knochen stark nach der Kante gebogen, und seine Spitze reicht bis zum Frontale *(fr.)* vor, weil die Parietalia beiden Gattungen fehlen. Köstlin (46) hat also unrecht, wenn er bei *Hemirhamphus* zwischen dem Supra- und Paroccipitale in einem niedrigen Streifen der hinteren Schädelfläche das Parietale erkennen will. Die gleiche Behauptung stellt Klein (45) von beiden Gattungen auf. Allein das, was die genannten Autoren für das Parietale hielten, ist nur der mediale Theil des Paroccipitale. Auch des letzteren Autors Ansicht, dass sich bei *Exocoetus* das Suprascapulare mit dem Pleuroccipitale verbindet, ist unrichtig. Wir werden bei der Besprechung des Scapulare hören, dass die Clavicula es ist, welche die ungewöhnliche Verbindung mit dem Pleuroccipitale eingeht.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Eine ganz ähnliche Form wie bei der soeben genannten Gattung hat das Suprascapulare bei *Mormyrus oxyrrhynchus* Geoffr. Wir verdanken Marcusen (47) eine ausführliche Beschreibung des Schultergürtels der Mormyriden. Aber die Befestigungsweise des Suprascapulare am Hinterhaupte, wie sie Marcusen angibt, stimmt nicht genau mit meinen Befunden überein. Die sichelförmige Spitze des oberen Endes, im kleinen Bogen nach vorne gewendet, legt sich an die schräge Kante des Parietale, der untere breite Theil steht mit der senkrechten lateralen Kante in Verbindung, die vom Par- und Pleuroccipitale gebildet wird, aber nicht vom ersteren Knochen und dem Supraoccipitale, wie Marcusen angibt. Das untere Ende des Suprascapulare hat einen halbmondförmigen Ausschnitt, der vorne und hinten von einem Fortsatz begrenzt wird. Der letztere ragt frei hervor, und seine mediale Fläche dient dem Scapulare mittels einer Grube zur Anlenkung. Der vordere bedeutend längere Fortsatz ist abwärts gewendet und verbindet sich mit der wagrechten Hinterkante des Pleuroccipitale.

Denkt man sich beim Suprascapulare von *Mormyrus* den oberen sichelförmigen Fortsatz weg, so dass nur der untere breite Theil übrig bleibt, dann hat man das Suprascapulare von *Gymnarchus niloticus* Cuv., wie es Erdl (19), Taf. V, 36*, und mehr naturgetreu Hyrtl (39), Taf. II, dargestellt hat. Es liegt so wie bei *Mormyrus* an der hinteren äusseren Kante des Par- und Pleuroccipitale, und die mediale Fläche bedeckt das obere kopfartige Ende des Scapulare. Der untere Theil ist so wie bei *Mormyrus* halbmondförmig ausgeschnitten, sein vorderer längerer Fortsatz steht aber am Pleuroccipitale nicht auf, sondern ragt in die äussere Gehöröffnung hinein, weshalb sein spitzes Ende durch den sogenannten Gehördeckel bedeckt wird. Es sei schon hier erwähnt, dass mit der Rückbildung des Suprascapulare bei *Gymnarchus* die gelenkige Verbindung des Scapulare am Schädel zusammenhängt, die bei *Mormyrus* fehlt.

Das von den meisten Autoren bei *Mormyrus* und *Gymnarchus* als Gehördeckel benannte, nach aussen convexe Knochenplättchen hielt Heusinger (33) für das Squamosum und Valenciennes (14), Tom. XIX, für das Supratemporal (Extrascapulare m.). Die letztere Auffassung scheint mir die richtige zu sein, denn es liegt mit dem hinteren Rande auf dem Suprascapulare und bedeckt die äussere Gehöröffnung in analoger Weise so wie bei manchen Teleosteern das Extrascapulare die Temporalhöhle. Speciell *Gymnarchus* zeigt sehr klar, dass diese Gehöröffnung nichts anderes ist als die ungemein grosse und tiefe Temporalhöhle, die einen Theil des Gehörorganes beherbergt und mit der Schädelhöhle communiciert. Sie wird analog wie bei anderen Teleosteern hinten oben vom Par- und unten vom Pleuroccipitale begrenzt, vorne und unten vom Squamosum; nur dehnt sie sich bei *Gymnarchus* bis zum Hinterrande des Postfrontale aus, weshalb dieses die vordere Begrenzung bildet. Auch der Boden ist durch einen Knochen, den Otosphenoideum, ergänzt, der sonst bei den Teleosteern von der Temporalhöhle ausgeschlossen wird.

Ertl, l. c., übersah die Postfrontalia, die er von den Squamosa nicht trennte, und bezeichnet die Paroccipitalia fälschlich als Interparietalia. Hyrtl, l. c., gab zu seinen schönen Abbildungen, besonders vom Kopf des *Gymnarchus*, keinen erläuternden Text, sondern er berief sich ganz auf Erdls Abhandlung, ohne dessen Irrthümer zu berichtigen.

Den Uebergang vom gegabelten Suprascapulare zum einfachen der Acronuriden finden wir bei den Teuthididen. Es stellt einen kleinen Knochen dar, dessen oberes Ende flach und etwas verbreitert schuppenförmig mit dem Paroccipitale verbunden ist. Sein unteres Ende dient dem Scapulare zur Anlenkung und innen liegt ein sehr kurzer Fortsatz, der zum Theil auch vom anstossenden Scapulare gebildet wird. Von diesem

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

zieht ein rundes Band zur tuberkelartigen Hervorragung des Intercalare. Der Mangel dieses Knochens bei den Acronuriden hängt offenbar mit dem Verschwinden des absteigenden Astes am Suprascapulare zusammen.

Dieses hat bei *Prionurus* (Taf. VI, Fig. 19) und bei *Acanthurus* die Form einer kurzen Pyramide, bei *Naseus* (Taf. VI, Fig. 18) ist aber seine vordere Spitze mehr gekrümmt, die Oberfläche nicht kantig, sondern abgerundet, weshalb es einer Vogelkralle nicht unähnlich sieht. Sein oberes spitzes Ende verbindet sich bei *Acanthurus* und *Vomer* schuppenartig mit dem Paroccipitale und dem Hinterrande des Parietale, überbrückt die ziemlich grosse Temporalhöhle und setzt sich mit der Basis an die laterale Ecke des Squamosum an. Der vorderen Kante des Suprascapulare liegt ähnlich wie bei *Teuthis* das schmale Extrascapulare an, und beide Knochen überdachen nahezu die Temporalhöhle.

Bei *Prionurus* (Taf. VI, Fig. 19) unterscheidet sich die Verbindungsweise des Suprascapulare *(s. sc.)* mit den Schädelknochen insoferne von den anderen Gattungen dieser Familie, als die obere Spitze desselben nicht schuppenförmig mit dem Paroccipitale und Parietale verbunden ist, sondern in einen Ausschnitt des ersteren Knochens eingekeilt wird. Dadurch bildet *Prionurus* den Uebergang der Acronuriden zu den Sclerodermen, bei denen das Suprascapulare mit Ausnahme von *Ostracion* immer, und zwar fast in seiner ganzen Länge eingekeilt erscheint.

Allein nicht die Form und die Verbindungsweise des Suprascapulare bringt die verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen den Acronuriden und den Balistiden so überzeugend zum Ausdrucke, als vielmehr die Verbindungsweise des Scapulare mit dem Suprascapulare und dem Squamosum. Es lässt sich ganz genau verfolgen, wie die eigenthümliche Verbindung des Scapulare bei den Balistiden aus jener der Acronuriden hervorgegangen ist. Allen Gattungen der letzteren Familie gemeinsam ist das kleine Suprascapulare, das hinten an der Seitenwand des Occiput festsitzt und mit seinem unteren Ende den Gelenkskopf für das Scapulare abgibt. Bei *Acanthurus* und *Prionurus* (Taf. VI, Fig. 19) ist das untere Ende des Suprascapulare *(s. sc.)* breit genug zur Anlenkung des Scapulare *(sc.)*. Hingegen wird es bei *Naseus* (Taf. VI, Fig. 18) so schmal, dass es für die Verbindung des Scapulare *(sc.)* nicht mehr hinreichen würde, weshalb der letztere Knochen ausserdem noch mit dem Squamosum *(sq.)* in ausgiebiger Weise articuliert. Ganz die gleiche Einrichtung finden wir bei *Balistes* und *Triacanthus,* während die Gattung *Monacanthus* diesbezüglich mit *Acanthurus* und *Prionurus* übereinstimmt.

Die Aehnlichkeit in der Form und Anordnung der Knochen erstreckt sich aber bei den genannten Familien nicht bloss auf den Schultergürtel, sondern auf das Skelet überhaupt. Schon im Jahre 1850 hat Dareste (15) auf dieselbe zwischen den Plectognathen und den Acronuriden aufmerksam gemacht. 1872 wies derselbe Autor (16) auf Grund der osteologischen Befunde nach, dass speciell die Balistiden eine grosse Uebereinstimmung mit den Acronuriden zeigen. Auch Klein (45) hob die merkwürdige Aehnlichkeit dieser beiden Familien in Bezug auf den Knochenbau hervor, trotzdem sie im Systeme so weit von einander getrennt stehen. Klein scheint Darestes Arbeiten gar nicht gekannt zu haben, da er niemals davon eine Erwähnung macht. Um so überzeugender muss die Formengleichheit der Knochen dieser Familien sein, wenn sie jedem Forscher bei Betrachtung der Skelete sofort in die Augen fällt. Mit Rücksicht auf den osteologischen Charakter und die anderen morphologischen Merkmale haben in neuester Zeit Jordan und Evermann (40) die Ordnung der Plectognathen den Teuthididen (*Teuthididae* + *Acronuridae* Günther) angereiht, was übri-

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

gens von Cope (12) schon im Jahre 1871 versucht wurde, und ihr daher nach meinem Dafürhalten den richtigen Platz im Systeme angewiesen.

Wie vorher gesagt wurde, bildet die Gattung *Triacanthus* nach dem Baue und der Verbindungsweise des Schultergürtels den Anschluss der Plectognathen an die Acronuriden, und zwar durch die Gattung *Naseus*. Das Suprascapulare *(s. sc.)* ähnelt bei *Triacanthus* (Taf. VI, Fig. 20) in der Grösse und Form jenem von *Naseus,* nur ist es nicht flach, sondern keilförmig. Es liegt nicht oberflächlich am Hinterhaupte wie bei der letzteren Gattung, sondern in einer tiefen Rinne des Squamosum *(sq.)* und Paroccipitale *(p. o.)* eingebettet, so dass nur die Aussenfläche, welche rauh wie von den übrigen Knochen des Schädels ist, sichtbar wird. Das obere zugeschärfte Ende versenkt sich in das Paroccipitale, das untere etwas abgerundete ragt kaum merklich unter dem Niveau des Squamosum hervor und dient zugleich mit diesem zur Articulation des Scapulare *(sc.)*.

Die Art der Verbindung des Suprascapulare mit seinen Nachbarknochen durch Einkeilung, die eigenthümliche poröse Structur seiner Aussenfläche, die es mit der Umgebung gemein hat, dürften die Ursache gewesen sein, dass dasselbe bisher gänzlich übersehen wurde. Parker (56) scheint nicht die richtige Vorstellung vom Suprascapulare bei *Triacanthus* gehabt zu haben, denn er beschreibt es als »flat, and closely adherent to the occipito-temporal region, as in *Zeus, Tetrodon, Lophius* etc.« Es ist aber nach der vorher gegebenen Beschreibung gar nicht flach und anhangend, sondern keilförmig und bis auf seine Aussenfläche im Squamosum und Paroccipitale versenkt. Ausserdem hat es entgegen der Behauptung Parkers eine ganz andere Form wie von *Zeus* und *Lophius*. Bei der ersteren Gattung stellt es ein langes, schmales Knochenplättchen dar, das sich oben zwischen Paroccipitale und Parietale einschiebt und unten mit dem Squamosum und Intercalare sich verbindet. Es liegt ganz oberflächlich und bedeckt den hinteren Theil der Temporalhöhle. Noch verschiedener ist das Suprascapulare von *Lophius,* das, wie wir noch ausführlicher hören werden, als dreieckiger breiter Knochen ganz oberflächlich dem Squamosum, Paroccipitale und Parietale anliegt und die hintere äussere Ecke des Hinterhauptes bildet. Endlich kann das Suprascapulare von *Triacanthus* mit dem von *Tetrodon* aus dem einfachen Grunde keine Aehnlichkeit haben, weil es fehlt, daher auch das Scapulare direct mit dem Squamosum articuliert.

Parker, l. c., gieng eben von der falschen Voraussetzung aus, dass der Schultergürtel der Teleosteer immer drei Elemente besitzen müsse. Wenn daher nur zwei davon deutlich erkennbar sind, so ist nach seiner Ansicht jener Knochen des Hinterhauptes als Suprascapulare aufzufassen, mit dem der erste selbständige Knochen des Schultergürtels in Verbindung steht. Parker nahm keine Rücksicht auf die morphologische Bedeutung dieses obersten Knochens, weshalb er zu wiederholtenmalen, wie beispielsweise bei *Tetrodon,* einen integrierenden Schädelknochen für das Suprascapulare erklärte, weil der Schultergürtel, der nur zwei deutlich gegliederte Stücke zeigte, mit demselben in Verbindung stand.

In den entgegengesetzten Fehler verfiel Geoffroy (25), da er glaubte, dass bei den Knochenfischen fast durchgehends nur ein Element des Schultergürtels die Verbindung der Clavicula, der eigentlichen Trägerin der Brustflosse, mit dem Kopfe vermittle und es Omoplata nannte. Nach seiner Meinung kämen nur bei den Raubfischen zwei solche Stücke vor.

Hollard (34) übersah ebenso wie Klein (45) das Suprascapulare von *Triacanthus.* Der erstere Autor sagt im allgemeinen, dass bei den Balistiden der Schultergürtel

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

durch ein kurzes Scapulare (surscapulaire Holl.) an der unteren Spitze des Squamosum (occipital externe Holl.) aufgehängt sei. In ähnlicher Weise äussert sich Klein, so dass nach der Ansicht beider Autoren der Schultergürtel von *Triacanthus* aus zwei Elementen bestünde.

Ganz ähnlichen Verhältnissen wie den soeben geschilderten begegnen wir beim Schultergürtel von *Monacanthus*. Das Suprascapulare liegt ebenfalls an der Aussenseite des Squamosum eingekeilt. Sein oberes Ende senkt sich aber nicht in das Paroccipitale wie bei *Triacanthus* ein, sondern in das Postfrontale. Auch das untere Ende ist viel breiter als bei der vorgenannten Gattung, weshalb sich das Scapulare nur mit diesem und nicht auch mit dem Squamosum gelenkig verbindet.

Klein (45) drückt sich über die Anlenkung des Schultergürtels am Schädel bei *Monacanthus* auf Seite 185 sehr unklar aus: »Die oberen Enden der Schultergürtel sind bei beiden (nämlich bei *Balistes* und *Monacanthus*) an die squam. temporal (Squamosum m.) angeheftet« und auf Seite 283: »Ganz verschieden ist die Bildung der squam. temporal. bei *Monacanthus,* bei welchem auch der Schultergürtel nicht an sie angelegt ist.« Klein spricht dann von einem kleinen Plättchen hinter dem Fortsatz des Postfrontale, an das sich der Schultergürtel anlegt. Aus der Beschreibung ist aber nicht zu entnehmen, ob das Plättchen selbständig ist oder dem Postfrontale angehört. Der Autor liess dasselbe auch unbenannt.[1])

Zur viel stärkeren Entwicklung gelangt das Suprascapulare *(s. sc.)* bei der Gattung *Balistes* (Taf. VI, Fig. 21 u. 22). Es besteht nämlich aus zwei Theilen, und zwar aus dem unteren Theile, der so wie bei den zwei vorhergehenden Gattungen keilförmig ist und ebenso in einer tiefen Spalte des Squamosum *(sq.)* liegt (Taf. VI, Fig. 21, *s. sc.)*. Allein dieser Keil schliesst nicht mit einer Spitze ab, die entweder im Paroccipitale endet wie bei *Triacanthus,* oder im Postfrontale wie bei *Monacanthus,* sondern er setzt sich in eine grosse breite Platte fort (Taf. VI, Fig. 22, *s. sc.'*), die medial vom Paroccipitale *(p. o.)*, vorne vom Parietale *(p.)* begrenzt wird, lateral die Temporalkante bilden hilft und oben frei zutage tritt. Das untere Ende des keilförmigen Theiles ist walzig abgerundet (Taf. VI, Fig. 21) und steht nur wenig über das Squamosum *(sq.)* hervor, mit dem es gemeinsam zur Anlenkung des Scapulare *(sc.)* dient.

Auch das Suprascapulare von *Balistes* wurde bisher noch von keinem Anatomen aufgefunden, geschweige denn richtig beschrieben. Trotz der Untersuchungen von Hollard (34 u. 35), Brühl (9 u. 10), Klein (41) und Göldi (29), die sich speciell mit dem *Balistes*-Kopfe beschäftigten, hatte man bisher keine Ahnung von der Existenz des bis zu so grosser Entfaltung gediehenen Suprascapulare dieser interessanten Gattung.

Auch Göldi, l. c., weiss davon nichts zu berichten, obwohl er den Schultergürtel genau, ja sogar in Schnitten mikroskopisch untersuchte. Brühl (9), der einen grossen *Balistes*-Kopf im Jardin de Plantes zu Paris zu untersuchen Gelegenheit hatte, sah wohl an der Basis des absteigenden Fortsatzes vom Squamosum (Ala temporalis Br.) einen sehr kleinen rundlichen Knochen liegen, an dem sich das oberste Stück der vorderen Extremität mittels eines Gelenkes anlegt, hielt ihn aber nicht für einen Theil des Schultergürtels, sondern für einen Schädelknochen, den er Mastoideum nannte. Auch Jordan und Evermann (40), Part II, S. 1698, berichten nichts von einem selbstän-

[1]) Die irrige Behauptung Thilos (66), dass bei *Monacanthus* die horizontale Knochenplatte zur Einlenkung des Rückenstachels mit dem Schädeldache verwachsen sei, wurde von Klein (43) berichtigt. Thilo hat trotzdem diesen Irrthum in einer späteren Arbeit (67) neuerdings ausgesprochen.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

digen Suprascapulare der Balistiden, sondern sie beschreiben es ähnlich wie Cope (12) als einen kurzen, einfachen Knochen, mit obliterierten Zacken, fest mit dem Schädel verwachsen (short, simple, the forks obliterated, the bone grown solidly to the skull). Im Gegensatze hiezu sagen die genannten Autoren vom Suprascapulare der Teuthididen! »immovably united with the skull«.

Ueberhaupt wurden bei der Beschreibung des Schädels von *Balistes,* speciell aber des hinteren Cranialabschnittes, mancherlei Irrthümer begangen, deren Richtigstellung ich bei dieser Gelegenheit anfügen möchte.

Die Parietalia *(p.)* sind nur bei *Balistes* (Taf. VI, Fig. 22) anwesend, während sie bei den Gattungen *Triacanthus* und *Monacanthus* fehlen oder wenigstens ihre Selbständigkeit eingebüsst haben. Sie stellen bei *Balistes,* l. c., dünne flache Knochenplättchen dar, die nur am lateralen Rande etwas verdickt erscheinen. Sie schliessen sich vorne den Frontalia *(fr.)* an, hinten schieben sie sich zwischen die Squamosa *(sq.)* unten und die Suprascapularia *(s. sc.)* oben ein. Sie liegen medial unter dem Aussenrande der Paroccipitalia *(p. o.)* und bilden lateral über den Frontalia *(fr.)* und Squamosa *(sq.)* ein kurzes Stück den äusseren Schädelrand. Die Parietalia *(p.)* werden an der Schädeloberfläche nur mit einem ganz kleinen Areale sichtbar, der grössere Theil ist von den Paroccipitalia *(p. o.)* und von den Suprascapularia *(s. sc.)* bedeckt.

Hollard (34) hat in seiner ersten Abhandlung über die Familie der Balistiden in ähnlicher Weise wie Cuvier (13) einen Theil der so enorm entwickelten Paroccipitalia für die Parietalia gehalten, wie sowohl aus seiner Beschreibung auf Seite 86 hervorgeht, als auch in der dazu gehörigen Fig. 2 auf Taf. I ersichtlich gemacht wurde. Auch in seiner späteren Arbeit über das Skelet der Plectognathen hat Hollard (35) die Parietalia von *Balistes* ganz unrichtig beschrieben. S. 15: »Les pariétaux, tour à tour annulés ou exagérés dans les déterminations qu'on en a essayées chez les *Balistes,* sont deux très petits os placés sur les côtés du suroccipital, et à la limite supérieure des occipitaux externes. Le développement des os voisins les a refoulés et amoindris, mais non effacés, comme le veut M. Brühl, qui les dit absorbés dans les frontaux, tandis que Cuvier prenait pour eux les grandes pièces que, d'accord avec l'anatomiste de Vienne, nous nommons occipitaux externes.«

Wie aus meiner Darstellung hervorgeht, grenzen die Parietalia gar nicht an das Supraoccipitale, sondern sie liegen weit davon entfernt. Vergleicht man noch die Fig. 4 der Taf. II von Hollard (35) mit der von mir gegebenen Abbildung (Taf. VI, Fig. 22), so zeigt sich die Richtigkeit meiner früheren Behauptung. Das einzig Wahre an Hollards Darstellung ist, dass *Balistes* ein zwar kleines, aber selbständiges Parietale besitzt entgegen der Behauptung Brühls (9 u. 10) und Kleins (41), welche seine Existenz leugnen. Hollard (34) beschreibt auch von den Gattungen *Triacanthus* und *Monacanthus* die Parietalia, welche aber thatsächlich nicht existieren, sondern sie scheinen hier, so wie Klein (45) annimmt, mit den Paroccipitalia verschmolzen zu sein. Wir finden ja auch bei den Gymnodonten den analogen Fall, dass bei der Gattung *Orthagoriscus* ein Parietale anwesend ist, während es bei den Tetrodonten fehlt.

Ausserdem enthält die Fig. 3 der oben citierten Taf. II zu Hollards (35) zweiter Abhandlung einige grobe Fehler. Der Rocher (Intercalare m.) bildet bei den Plectognathen überhaupt keinen selbständigen Knochen, und das als solches dargestellte Stück gehört zum Pleuroccipitale. Ebenso ist Hollards »aile temporale« nur ein Theil des Squamosum, welches bei den Sclerodermen so weit abwärts ragt, dass es mit dem Basioccipitale in Berührung kommt.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Brühl (9) hat sogar das ganze Squamosum von *Balistes* für die Ala temporalis (Otosphenoideum m.) angesehen, und zwar aus demselben Grunde wie Hollard, weil es bis zur Schädelbasis hinunterreicht. In weiterer Consequenz hält Brühl, l. c., das Otosphenoideum für die Ala orbitalis (Orbitosphenoideum m.), und das eigentliche Orbitosphenoideum scheint er ganz übersehen zu haben.

In entschiedener Weise muss der Ansicht Göldis (29) entgegengetreten werden, dass bei *Balistes* das Cranium nicht durch Nähte in einzelne Knochen zerfällt ist, wie es von Hollard (35) dargestellt wurde, denn diese Nähte seien Artefacte. Daher lassen sich, wie Göldi glaubt, nur die Bezirke des Primordialcraniums angeben, die mit den secundären Verknöcherungen nichts gemein haben. Allein die Knochen des Craniums werden bei *Balistes* genau so wie bei jedem Knochenfisch durch Nähte abgegrenzt, was sich sehr leicht nachweisen lässt, weil man einen Schädel nach zweckmässiger Maceration ganz leicht in die einzelnen Theile zerlegen kann. Gerade das auf Taf. III in Fig. 21 und 22 abgebildete Cranium wurde zur Hälfte in die einzelnen Knochen zerlegt, und dann wieder zusammengefügt, weil dadurch die Nähte deutlicher hervortreten.

In ganz anderer Weise als bei den bisher besprochenen Gattungen der Sclerodermen geschieht die Verbindung des Schultergürtels mit dem Schädel bei *Ostracion* (Taf. VI, Fig. 23). Das Suprascapulare *(s. sc.)* bildet ein längliches Knochenplättchen, die vordere Kante etwas verdickt und ausgeschnitten, die rückwärtige zugeschärft. Sein oberes flaches Ende verbindet sich schuppenartig mit dem Postfrontale *(p. fr.)* und Squamosum *(sq.)*, also vollkommen unbeweglich; das untere Ende ist stark verschmälert und articuliert mit dem Scapulare *(sc.)*, aber nicht am oberen Theile desselben, sondern fast in der Mitte. Zu diesem Zwecke besitzt das Scapulare an der Aussenfläche einen etagenförmigen Vorsprung, mit dem das untere Ende des Suprascapulare anlenkt. Mit der Innenfläche des letzteren im Zusammenhange und zwischen diesem und dem oberen Ende des Scapulare eingekeilt findet man eine längliche Knochenplatte, die einen rundlichen Knochenstiel horizontal absendet, dessen Medialende sich am Basioccipitale befestigt. Dieser Knochen ist offenbar analog mit dem Ligamentum scapula-vertebrale Baudelot, das bei *Ostracion* so wie bei verschiedenen anderen Teleosteern nicht zum ersten Wirbel, sondern zum Hinterhaupt zieht. Es dient scheinbar zur Unterstützung bei der Befestigung des Schultergürtels am Schädel. Dieser Knochen ist hier besonders kräftig, weil die so ungewöhnlich stark entwickelte Clavicula durch das verhältnismässig schwache Suprascapulare nicht genug Sicherheit zur Verbindung mit dem Schädel bieten würde.

Hollard (35) gibt vom Schultergürtel der genannten Gattung eine unrichtige Beschreibung, denn nicht das Scapulare verbindet sich mit dem Squamosum, sondern das Suprascapulare. Dieses hat eben Hollard irrthümlich als Scapulare bezeichnet, weil er das wirkliche Scapulare nicht kannte. Ferner hält derselbe Autor den Knochen, der das Analogon des Ligamentum scapulo-vertebrale darstellt, für ein Coracoideum. Endlich behauptet Hollard, dass die Occipitaux externes (Paroccipitalia m.) in der Mitte zusammenstossen, weil das Supraoccipitale sehr klein ist. Dies beruht jedoch auf einer mangelhaften Untersuchung, denn gerade die Paroccipitalia werden vom sehr breiten Supraoccipitale getrennt, und die unterhalb liegenden Pleuroccipitalia treffen sich in der Mittellinie. Eben weil die vom *Ostracion*-Kopf gegebene Fig. 6 auf Taf. III der citierten Arbeit von Hollard im Stich so vortrefflich gehalten ist, zeigt sie sehr augenfällig die in ihr enthaltenen Fehler, speciell in der Anlenkung des Schultergürtels am Schädel.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Auch Klein (45) hat die hintere Schädelpartie von *Ostracion* falsch gedeutet. Die Squamosa werden als Parietalia bezeichnet und die Suprascapularia als Squamosa. Daher behauptet Klein, dass die letzteren zwar die Seitenwand des Schädels, aber nicht der Hirnhöhle bilden und so tief nach unten vorstehen, dass sie zu den Platten des Schultergürtels reichen.

Parker (56) beschreibt den Schultergürtel von *Aracana aurita* Shaw, einer sehr nahe verwandten Gattung zu *Ostracion* und gibt davon drei Elemente an. Allein Parker begeht den Fehler, dass er das Paroccipitale für das posttemporal (Suprascapulare m.) hält und letzteres für das supra-clavicle (Scapulare m.), weil er ebenso wie Hollard, l. c., das wirkliche Scapulare nicht kannte. Dieses liegt nämlich innig, wie wir noch hören werden, dem Oberende der Clavicula an und kann daher sehr leicht übersehen werden, was bisher auch geschah. Ob der Verbindungsknochen des Schultergürtels mit der Schädelbasis bei *Aracana* wirklich aus zwei discreten Stücken besteht, wie es Parker behauptet, bezweifle ich sehr; die Trennung wird wohl künstlich geschehen sein.

Die Trachypteriden bilden gleichsam den Uebergang von jener Gruppe der Teleosteer, welche ein keilförmiges Suprascapulare besitzen, zu denen mit einem flachen, mehr blattartigen. Es ist bei *Trachypterus liopterus* C. V. ein einfacher schuppenförmiger, länglicher Knochen, der zwischen Squamosum, Paroccipitale und Parietale eingekeilt liegt und mit seinem hinteren verdickten Ende ganz wenig über den Hinterrand des Schädels hervorragt. Zur Anlenkung des Scapulare hat dasselbe eine grübchenförmige Vertiefung. Extrascapulare und Intercalare fehlt hier spurlos. In ähnlicher Weise verhält sich der Schultergürtel bei *Regalecus argenteus,* den T. J. Parker (55) beschrieben und abgebildet hat.

Während das Suprascapulare *(s. sc.)* bei *Gasterosteus* eine viereckige Knochenplatte vorstellt, nimmt dasselbe bei *Callionymus, Batrachus* (Taf. V, Fig. 16), *Lophius, Centriscus* (Taf. V, Fig. 9) und *Fistularia* (Taf. V, Fig. 17) eine mehr dreieckige Form an. Es liegt bei *Gasterosteus* zwischen Squamosum und Paroccipitale, mit diesen beiden Knochen ein rundes Loch umsäumend. Hingegen ist die Verbindungsweise des Suprascapulare mit dem Hinterhaupte bei den übrigen fünf Gattungen viel intensiver. Sie geschieht durch Nähte mit dem Squamosum, Par- und Pleuroccipitale bei *Callionymus, Batrachus* und *Centriscus,* bei *Lophius* ausserdem noch mit dem Parietale. Das Suprascapulare bildet die äussere Ecke des Hinterhauptes und hat eine grubenförmige Vertiefung zur Anlenkung des Scapulare, die bei *Centriscus* innen noch vom Pleuroccipitale begrenzt wird.

Sowohl die ungewöhnliche Form des Suprascapulare, als auch die Art der Verbindung mit dem Occiput verleitete die meisten Anatomen, diesen Knochen für ein Bestandstück des Schädels zu erklären. Daher wurde das Scapulare bei den genannten Gattungen für den obersten Theil des Schultergürtels betrachtet, wie dies Meckel (50), Geoffroy (25), Brühl (9) und Klein (42 u. 45) gethan haben. Brühl, l. c., bezeichnet das Suprascapulare bei *Lophius* als Mastoideum (Squamosum m.) und dieses als Temporale. Dagegen hält Klein (45) das Suprascapulare von *Batrachus* mit dem Paroccipitale zusammen für einen Knochen und nennt ihn occipitale externum (Paroccipitale m.), von *Lophius* aber in seiner vorhergehenden Arbeit (42) für das mastoideum (Intercalare m.). Nur Parker (56) bemerkt entgegen der Behauptung Owens (Catal. Hunt. Mus., Vol. I), wonach das Suprascapulare und das Scapulare bei *Lophius* verschmolzen seien, ganz richtig, dass das erstere ein selbständiger Knochen ist, der durch eine Schuppennaht mit der Occipitalregion in Verbindung steht. In neuester

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Zeit haben auch Jordan und Evermann (40), Part III, bei *Lophius* diesen Knochen richtig erkannt und ihn als »broad, flat, simple« bezeichnet.

Der Schultergürtel von *Centriscus* wurde meines Wissens bisher nur von Rosenthal (59), Taf. X, Fig. 11 u. 12, bildlich dargestellt. In der letzteren Figur, welche die Details desselben behandelt, werden bloss zwei Elemente angeführt, »das obere und untere Stück der Gürtelknochen«. Somit scheint Rosenthal das Suprascapulare gar nicht gekannt zu haben. Derselbe Autor gibt von *Centriscus* auch Parietalia an, die aber nach meinen Untersuchungen Taf. II, Fig. 9 fehlen.

Ganz eigenthümliche, von dem gewöhnlichen Typus der Teleosteer abweichende Verhältnisse findet man bei *Fistularia* (Taf. V, Fig. 17). Das Suprascapulare *(s. sc.)* bildet einen langen dreieckigen Knochen, der hinten horizontal das Occiput überragt, und dessen vorstehende, etwas einwärts gekrümmte, verlängerte Ecke zur Anlenkung des Scapulare *(sc.)* dient. Es verbindet sich vorne schuppenförmig mit dem Squamosum *(sq.)*, Pleuroccipitale *(pl. o.)*, Supraoccipitale *(s. o.)* und Frontale *(fr.)*. Die sonst übliche Verbindungsweise mit dem Paroccipitale kann hier nicht stattfinden, weil dieser Knochen gänzlich fehlt. Eine weitere Merkwürdigkeit bilden die Parietalia, die zu einer unpaaren Platte vereinigt sind und vom Supraoccipitale bei *F. tabacaria* Linné nahezu, bei *F. serrata* Bloch aber gänzlich bedeckt werden. Daher reichen die Frontalia *(fr.)* so weit nach rückwärts, dass sie nach Wegnahme der Suprascapularia theilweise den Hinterrand des Schädels begrenzen helfen.

Klein (44) lässt bei *Fistularia* das Squamosum mit dem Postfrontale und Otosphenoideum zu einem Knochen verschmolzen sein und nennt diesen Ala temporalis. Als Squamosum bezeichnet er (44 u. 45) das Suprascapulare, obwohl es, wie er selbst sagt, an der Bildung der Hirnhöhlenwand keinen Theil nimmt, sich somit nicht in der Gehörkapsel entwickelt hat, sondern ein die Hirnhöhlenwände überragendes Dach bildet. Diese Behauptung ist natürlich unrichtig, denn das Squamosum dient bei allen Teleosteern zur Completierung der Schädelhöhle und zur theilweisen Begrenzung des Gehöres. Eine weitere Unrichtigkeit begieng Klein, l. c., bei der Beschreibung des *Fistularia*-Kopfes dadurch, dass er die Parietalia mit den Frontalia vereinigt sein lässt. Ob aber die Paroccipitalia wirklich mit den Supraoccipitale verwachsen sind, wie Klein (45) sich ausdrückt, müsste erst durch die Entwicklungsgeschichte nachgewiesen werden. Auch Jordan und Evermann (40) haben das Suprascapulare bei *Fistularia* nicht erkannt, denn die beiden Autoren behaupten Part I, S. 755: »The posttemporal (Suprascapulare m.) coossified with the Cranium«.

Bei allen hier besprochenen Gattungen mit einem flachen Suprascapulare, dem der absteigende Ast fehlt, vermissen wir auch ein Intercalare. Es bildet dies einen weiteren Beweis, in welch innigem Zusammenhange dasselbe mit dem Schultergürtel steht, während es nur in wenigen Fällen, wie bei den Gadiden, auch mit dem Gehörorgan in Berührung kommt.

Das Scapulare ist gewöhnlich der mittlere Knochen des Schultergürtels und stellt die Verbindung der Clavicula mit dem obersten Element, dem Suprascapulare, her, oder, wenn dieses fehlt, mit dem Schädel direct. Wir finden es bei der grössten Mehrzahl der Teleosteer entwickelt. Nur in wenigen Fällen wird es vermisst, so dass die Clavicula entweder mit dem Suprascapulare verbunden ist wie bei *Dactylopterus, Pegasus, Hippocampus, Ausonia, Orthagoriscus* und bei den meisten Siluriden, oder mit dem Schädel selbst wie bei den Siluridengattungen *Callichthys, Plecostomus* und *Loricaria*. Endlich scheint es auch bei der Muraenidengattung *Nettastoma* zu fehlen,

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

wo vom Schultergürtel nur die Clavicula anwesend ist, welche als rudimentärer Knochenbogen vor dem Kiemenloch an der Innenwand der Körperhaut liegt.

Das Scapulare stellt für gewöhnlich ein mehr weniger längliches Knochenplättchen dar, dessen Vorderkante etwas verdickt und abgerundet, die hintere aber zugeschärft ist. Das obere Ende verbindet sich gelenkig an der Innenseite des Suprascapulare, das untere legt sich schuppenartig an die Aussenfläche der Clavicula an. Die Beweglichkeit ist oben viel grösser als unten, und bei manchen Fischen findet sie sogar nur oben statt, dann nimmt dieselbe aber zu.

Bei mehreren Gattungen verbindet sich das obere Ende des Scapulare nicht bloss mit dem Suprascapulare, sondern auch mit dem Schädel, insbesondere wenn das letztere wegen seiner Kleinheit nicht genug Raum für die Befestigung des Schultergürtels darzubieten vermag, um die nöthige Sicherheit beim Aufhängen desselben am Schädel herzustellen. Diese Einrichtungsweise finden wir bei *Uranoscopus, Acanthurus, Naseus, Triacanthus, Balistes,* bei den Characinidengattungen *Prochilodus, Leporinus, Distichodus* und *Serrasalmo,* bei *Gymnarchus* und den Cypriniden.

Bei *Uranoscopus* verbindet sich das Scapulare sehr intensiv mit dem Suprascapulare, indem es dem ganzen hinteren Theile der unteren Fläche anliegt und medial durch das obere Ende mit dem Paroccipitale in Berührung kommt.

Sagemehl (61) gibt bei den Characiniden eine Verbindung des Scapulare mit dem Schädel im allgemeinen an, dagegen fand ich eine solche nur bei *Prochilodus, Leporinus, Distichodus* und *Serrasalmo* (Taf. V, Fig. 15). Hier legt sich nämlich die vordere Kante des Scapulare *(sc.)* an die hintere vorspringende Ecke des Squamosum *(sq.)* an. Diese ist aber bei *Macrodon, Lebiasina, Tetragonopterus* und *Myletes* (Taf. V, Fig. 14) sehr kurz oder abgestumpft, weshalb die Anlagerung des Scapulare *(sc.)* unterbleiben muss. Auch bei *Hydrocyon* findet diese Verbindungsweise nicht statt, obwohl das Squamosum einen sehr langen Fortsatz besitzt.

Bei den Cypriniden verbindet sich das Scapulare gleichfalls mit dem Squamosum, und zwar so, dass sein oberes Ende zwischen dem ziemlich langen Fortsatz des letzteren Knochens und dem Suprascapulare wie in einer Zwinge vor- und rückwärts bewegt werden kann (cf. Taf. V, Fig. 12 u. 13). Ein ungewöhnlich kurzes Scapulare hat *Chela macrochir* C. V.; es liegt auch nicht vertical wie bei den meisten Cypriniden, sondern mehr horizontal, so dass es mit der darauffolgenden Clavicula einen stumpfen Winkel bildet.

In den angeführten Fällen geschieht die Befestigung des Scapulare am Schädel hauptsächlich zum Zwecke einer ausgiebigen Verbindung des Schultergürtels mit demselben. Dadurch wird das relativ kleine Suprascapulare in seiner Function wohl unterstützt, aber zugleich die Beweglichkeit des Scapulare, respective des ganzen Schultergürtels beeinträchtigt.

Viel intensiver verbindet sich das Scapulare mit dem Schädel bei *Acanthurus* und *Naseus* (Taf. VI, Fig. 18). Das untere Ende des Suprascapulare *(s. sc.)* ist schmal, so dass für die Articulation des Scapulare *(sc.)* zu wenig Raum geboten wird, um den sehr kräftigen Schultergürtel mit Erfolg aufzuhängen. Daher geht das obere Scapularende mit der Vorderkante eine bewegliche Verbindung ein am senkrecht abfallenden Fortsatz des Squamosum *(sq.)*. Dieser hat eine eigene Gelenkstelle, an der das Scapulare beim Vor- und Rückwärtsziehen des Schultergürtels hin- und hergleitet. Die Articulationsstelle liegt am Squamosum lateral und ist flach, weshalb die Bewegung des oberen Scapularendes in verticaler Richtung geschieht. Dagegen ist dieselbe bei *Triacanthus* (Taf. VI, Fig. 20) und *Balistes* (Taf. VI, Fig. 21) schief nach innen gewendet und bildet

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

für das obere Scapularende eine tiefe Rinne. Dadurch nimmt auch die Beweglichkeit des Schultergürtels bedeutend zu im Vergleiche zu den beiden früheren Gattungen. Sie erreicht jedoch ihren Höhepunkt bei *Gymnarchus,* wo das obere abgerundete Scapularende in einer Grube des Paroccipitale articuliert, während das unansehnliche Suprascapulare äusserlich anliegt und daher mehr die Rolle eines Extrascapulare übernimmt. Gerade durch die Verbindungsweise des Schultergürtels mit dem Schädel unterscheidet sich *Gymnarchus* nicht unbedeutend von *Mormyrus,* obwohl die beiden Familien sonst mancherlei Aehnlichkeit im Schädelbaue aufweisen. Bei *Mormyrus* liegt bloss das Suprascapulare in der früher angeführten Weise am Hinterhaupte, und das Scapulare kommt mit demselben gar nicht in Berührung, sondern sein oberes Ende bildet lateral eine tuberkelartige Hervorragung, die in einer entsprechenden Vertiefung an der medialen Fläche des Suprascapulare articuliert.

Manche Gattungen der Teleosteer zeichnen sich durch ein sehr kleines Scapulare aus, das entweder mit der Clavicula innig verbunden ist wie bei *Gasterosteus, Centriscus, Ostracion* und *Echeneis,* oder frei zwischen den beiden anderen Schultergürtelknochen liegt wie bei *Atherinichthys, Hemirhamphus* und *Exocoetus.*

Das Scapulare *(sc.)* legt sich bei *Centriscus* (Taf. II, Fig. 9) so an die laterale Fläche des oberen Claviculaendes *(cl.),* dass man bei oberflächlicher Betrachtung glauben könnte, es sei mit der Clavicula verwachsen. Seine Selbständigkeit wurde aber schon von Geoffroy (25) und Rosenthal (59) erkannt. In ähnlicher Weise verhält sich das Scapulare bei *Gasterosteus,* nur ist es viel kleiner als bei *Centriscus,* so dass selbes oben von der Clavicula überragt wird. Seine Kleinheit und die innige Verbindung mit dem letzteren Knochen mögen die Ursache sein, warum es Parker (56) übersehen hatte, denn er sagt auf Seite 39: »The super-clavicle (Scapulare m.) is not distinct from the clavicle.« Auch bei *Ostracion* (Taf. VI, Fig. 23) liegt das splitterförmige Scapulare *(sc.)* an der Aussenfläche der Clavicula *(cl.)* so knapp an, dass es von Hollard (35) und Parker (56) gänzlich unbeachtet blieb. Es hat im oberen Drittel lateral einen etagenförmigen Vorsprung, mit dem das untere verschmälerte Ende des Suprascapulare articuliert. Zwischen diesen beiden Knochen steckt die Verticalplatte des Scapulo-occipitalknochens, den Parker, l. c., als Praeclavicle und Hollard, l. c., als erstes Stück des Caracoideums bezeichnet.

In ganz merkwürdiger Weise verhält sich das Scapulare bei *Echeneis,* denn es ist nicht vertical gelagert wie bei den übrigen Teleosteern, sondern mehr horizontal. Die hintere Ecke des fast wagrechten Suprascapulare steht mit dem oberen abgeflachten Ende der Clavicula in Verbindung, und zwischen beiden Knochen eingeschoben liegt das Scapulare. Es ist ein winzig kleines, flaches Knochenplättchen, breiter als lang, das hinten abgerundet und vorne halbmondförmig ausgeschnitten ist. Offenbar hängt die Form und die Lage desselben mit der starken Depression des ganzen Kopfes von *Echeneis* zusammen.

Rosenthal (59) führt in der Erklärung der Taf. XX beim Schultergürtel von *Echeneis* nur zwei Knochenstücke an. Auch Mettenheimer (51), der doch den Schultergürtel von *Echeneis naucrates* genauer untersuchte, hat das Scapulare nicht gesehen, denn er sagt ausdrücklich auf Seite 43: »Inter omnes pisces uno osse scapulare praeditis semel tantum mihi contigit, in *Echeneide naucrata,* ut hocce os duobus dentibus praeditum observarem, qui in modum omolitae in cranium immissi erant; quae res singularis fortasse ex concretione omoplatae cum omolita normali explicatur.« Mettenheimer war also der Meinung, dass hier eine Verwachsung des Scapulare mit dem Suprascapulare stattgefunden habe. Er gibt dem Knochen sogar den letzteren

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Namen, weil er sich mit zwei Fortsätzen nach der Art der omolita (Suprascapulare m.) am Cranium verbindet, während derselbe von ihm bei allen Fischen mit nur einem Scapularknochen als omoplata (Scapulare m.) aufgefasst wird. Bezüglich des letzteren Passus wurde von mir schon nachzuweisen versucht, dass nicht die Form des Scapularknochens entscheidet, ob er als Suprascapulare oder als Scapulare anzusprechen sei, sondern seine Beziehung zum Kopfe, respective seine Verbindung mit diesem. Ebenso hatte Beck (3) von der Anwesenheit des Scapulare bei *Echeneis* keine Kenntnis, denn er bezeichnet den obersten Knochen des Schultergürtels als Scapulare, was er sicher nicht gethan haben würde, wenn er das wirkliche Scapulare gekannt hätte.

Während bei der soeben besprochenen Gruppe von Teleosteern das verkümmerte Scapulare in der ganzen Länge mit dem oberen Theile der Clavicula innig verbunden war, liegt dasselbe bei den drei Gattungen *Atherinichthys, Hemiramphus* und *Exocoetus* frei zwischen dem Suprascapulare und der Clavicula ausgespannt. Nur sein unteres Ende ist am letzteren Knochen befestigt, der übrige Theil steht damit in keinem Zusammenhange. Bei der ersteren Gattung wird die geringe Widerstandsfähigkeit des kleinen Scapulare theilweise durch ein Band ersetzt, das vom oberen Ende der Clavicula zum Basioccipitale hinzieht und im medialen Theile verknöchert ist. Speciell durch den letzteren Umstand wird die Befestigung des Schultergürtels am Schädel wesentlich gefördert.

Bei *Exocoetus* (Taf. VI, Fig. 24) findet gleichfalls eine Verbindung der Clavicula *(cl.)* mit dem Schädel statt. Dieser überaus kräftige Knochen, den schon Möbius (52) trefflich beschrieben hat, bildet oben einen Halbbogen, so dass sein mediales Ende nahezu die Schädelbasis berührt, und der geringe Abstand wird durch ein sehr kurzes, aber derbes Band *(l.)* ausgefüllt. Es verbindet die Clavicula *(cl.)* mit dem Pleuroccipitale *(pl. o.)* und unterstützt die splitterartigen Scapularknochen *(s. sc.* u. *sc.)* in der Befestigung des Schultergürtels am Schädel, die unmöglich im Stande wären, der so überaus entwickelten Brustflosse den nöthigen Stützpunkt zu gewähren.

Obwohl bei *Hemirhamphus* (Taf. VI, Fig. 25) die Clavicula *(cl.)* und auch die Brustflosse kleiner ist als bei der vorhergehenden Gattung, befestigt sich die erstere dennoch viel intensiver mit dem Schädel. Das innere Ende der Clavicula *(cl.)* verbindet sich nämlich direct mit dem stark hervortretenden Fortsatz des Basioccipitale *(b. o.)*. Man sollte meinen, dass diese Befestigungsweise für *Exocoetus* zweckmässiger erscheinen würde als für *Hemirhamphus,* um der bedeutend grösseren Brustflosse eine gehörige Stütze zu bieten, wenn die Thiere beim Erheben über den Meeresspiegel sich derselben im ausgespannten Zustande als Fallschirm bedienen.

Die Clavicula ist der grösste von den Schultergürtelknochen und bei allen Teleosteern anwesend. Sie verbindet sich bei der Mehrzahl derselben mit dem Scapulare oder, wenn dieses fehlt, mit dem Suprascapulare wie bei *Dactylopterus, Pegasus, Hippocampus, Orthagoriscus* und bei den meisten Siluriden. Nur in wenigen Fällen, und zwar bei den Gattungen *Callichthys, Plecostomus* und *Loricaria,* tritt die Clavicula wegen Mangel der beiden anderen Schulterknochen in unmittelbare Berührung mit dem Schädel, und bei der Aalfischgattung *Nettastoma* liegt dieselbe als rudimentärer Knochenbogen bloss in der Körperhaut eingebettet ohne Zusammenhang mit dem Skelet. Die näheren Details hierüber wurden im Vorhergehenden schon ausführlich beschrieben.

Die Ergebnisse dieser Abhandlung lassen sich kurz in folgender Weise zusammenfassen.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Ein Schultergürtel ist bei allen Teleosteern anwesend, auch wenn die Brustflossen fehlen. Dieser steht mit dem Schädel in Verbindung, ausgenommen bei der Aalfischgattung *Nettastoma,* wo bloss die Clavicula anwesend ist, welche frei in der Körperhaut liegt.

Bei der grössten Mehrzahl dieser Fische besitzt der Schultergürtel drei Knochenelemente: das Suprascapulare, das Scapulare und die Clavicula.

Die Clavicula fehlt niemals, hingegen können die beiden anderen Stücke entweder zugleich abwesend sein, oder alternierend bald der eine, bald der andere Knochen.

Demnach lassen sich folgende Fälle constatieren. Anwesend ist: *a)* nur die Clavicula, *b)* das Scapulare und die Clavicula, *c)* das Suprascapulare und die Clavicula, *d)* das Suprascapulare, das Scapulare und die Clavicula.

Das Suprascapulare hat in der Regel zwei Aeste, wovon sich der obere Ast am Dache des Occiput befestigt, der untere an der Basis. Bei einigen Gattungen verschwinden diese Aeste, und das Suprascapulare wird plättchenförmig, so beispielsweise bei den meisten Cypriniden, bei *Lophius, Batrachus, Centriscus, Fistularia* und *Trachypterus.* Es verschmälert sich bei den Acronuriden zu einem kleinen Knochenbogen, der am Hinterhaupte liegt, oder bei den Sclerodermen, wo es bisher gänzlich übersehen wurde, zu einer kleinen Pyramide, die im Squamosum und Paroccipitale oder in diesem und dem Postfrontale eingekeilt ist.

Durch die Verschmelzung des Suprascapulare mit den Nachbarknochen entsteht aus dem Schultergürtel der Sclerodermen jener der Tetrodonten, wo das Scapulare direct am Squamosum articuliert, der Schultergürtel somit nur aus dem Scapulare und der Clavicula zusammengesetzt ist.

Bleibt aber das Suprascapulare selbständig und vereinigt sich das Scapulare mit diesem zu einem Knochen, so bildet sich der Schultergürtel der meisten Siluriden, von *Ausonia, Orthagoriscus, Hippocampus* und *Pegasus.*

Bei einigen Panzerwelsen, und zwar bei den Gattungen *Callichthys, Plecostomus* und *Loricaria* findet durch den Mangel der zwei oberen Schulterknochen eine directe Verbindung der Clavicula mit dem Occiput statt.

Der Schultergürtel dient ausser zur Befestigung der Brustflossen auch zum Oeffnen und Schliessen der Kiemenhöhle, daher kann derselbe vor- und rückwärts bewegt werden. Sind alle drei Schultergürtelknochen anwesend, so geschieht die Bewegung hauptsächlich zwischen Suprascapulare und Scapulare, im geringeren Masse auch zwischen dem letzteren Knochen und der Clavicula. Verbindet sich aber das Scapulare durch den Ausfall des Suprascapulare am Schädel selbst, so nimmt seine Beweglichkeit zu. Dasselbe gilt von der Verbindung der Clavicula mit dem Suprascapulare bei den Siluriden. Ebenso steigert sich die Articulation des Schultergürtels jener Panzerwelse, bei denen die Clavicula unmittelbar mit dem Schädel zusammentritt.

Bei *Pegasus* scheint der Schultergürtel nach der Verbindungsweise mit dem Schädel und seiner Knochen unter sich unbeweglich zu sein.

Der Bau des Schultergürtels bei den Plectognathen und seine Verbindung mit dem Schädel liefern den deutlichsten Beweis für die phylogenetische Zugehörigkeit derselben zur Familie der Acronuriden.

Synonymie der Knochen des Schädels.

Bruch 1861 . . .	Occipitale inferius	Occipitale laterale	Occipitale superius	Mastoideum	Basilare	Petrosum	Orbitale posterius	Occipitale posterius	Parietale	Frontale
Brühl 1847 . .	Occipitale basilare	»	»	Occipitale externum	Sphenoideum principale	Temporale	Frontale posterius	—	»	»
Brühl 1875 . .	Basioccipitale	Pleuroccipitale	Supra-occipitale	Exoccipitale	Hypo-sphenoideum	Mastoideum	Postfrontale	Adoccipitale	»	»
Cuvier 1828 . . / Hollard 1860 . .	Basilaire	Occipital latéral	Occipital supérieur	Occipital externe	Sphénoide	Mastoidien	Frontal postérieur	Rocher	»	»
Gegenbaur 1898 .	Occipitale basilare	Occipitale laterale	Occipitale superius	Occipitale externum Epioticum	Para-sphenoideum	Squamosum	Postfrontale	Opisthoticum	»	»
Hallmann 1837 .	»	»	Squama ossis occipitis	Mastoideum	Sphenoideum basilare	»	Frontale posterius	Os innomi-natum	»	»
Huxley 1871 . .	Basioccipital	Exoccipital	Supra-occipital	Epiotic	Parasphenoid	Squamosal	Postfrontal	Opisthotic	»	»
Klein 1872—85 .	Basilare	Occipitale laterale	Squama occipitis	Occipitale externum	Sphenoideum	Squama temporalis	Frontale posterius	Mastoideum	»	»
Köstlin 1844 . .	Occipitale basilare	»	Occipitale superius	»	Vorderes Keilbein / Hinteres »	Squama temporis	Frontale posticum	»	»	»
Owen 1866 . . .	Basioccipital	Exoccipital	Supra-occipital	Paroccipital	Basisphenoid	Mastoid	Postfrontal	Petrosal	»	»
Parker 1868 . . . / Mc. Murrich 1884 / Wiedersheim 1898	»	»	»	Epiotic	Parasphenoid	Pterotic	Sphenotic.	Opisthotic	»	»
Shufeldt 1883 . .	»	»	»	»	»	Squamosal	Postfrontal	»	»	»
Stannius 1854 . .	Occipitale basilare	Occipitale laterale	Occipitale superius	Occipitale externum	Sphenoideum basilare	Mastoideum	Frontale posterius	Occipitale posterius	»	»
Vrolik 1871—73 . / Sagemehl 1884 .	»	»	»	»	Parasphenoid	Squamosum	Postfrontale	Intercalare	»	»
Siebenrock 1901 .	Basioccipitale	Pleuroccipitale	Supra-occipitale	Paroccipitale	Basisphenoideum	»	»	»	»	»

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Synonymie der Knochen des Schultergürtels.

Bruch 1861 . . .	Suspensorium seu Supraclaviculare I	Supraclaviculare secundum	Clavicula	Supratemporale
Brühl { 1847 . .	Suprascapulare	Scapula	Vorderes Schlüsselbein	Os supratemporale
Brühl { 1875 . .	Adcingulare Epicingulare	Supracingulare	Cingulare	Supratemporale
Cuvier 1828 . . .	Surscapulaire	Scapulaire	Huméral	Surtemperau
Gegenbaur { 1865	Suprascapulare	Scapulare	Clavicula	—
Gegenbaur { 1895	Supracleithrum I	Supracleithrum II	Cleithrum	—
Hollard { 1853 .	—	Sus-scapulaire	Coracoidien et Clavicule réunis	—
Hollard { 1860 .	—	Scapulaire	Huméral	—
Huxley 1871 . . .	Posttemporale	Supraclavicula	Clavicula	—
Klein 1872—85 .	Omolita	—	Scapula	—
Mc. Murrich 1884	Supraclavicle	Mesoclavicle	Infraclavicle	—
Mettenheimer 1847	Omolita	Omoplata	Clavicula	—
Owen 1866 . . .	Suprascapula	Scapula	Coracoid	Supratemporale
Parker 1868 . . .	Posttemporal	Supraclavicle	Clavicle	Supratemporal
Sagemehl 1884 .	Suprascapulare	Supraclaviculare	—	Extrascapulare
Shufeldt 1883 . . nach Gill 1872 . .	Posttemporal	Posterotemporal	Proscapula	Extrascapula
Stannius 1854 . .	Omolita	Scapula	Clavicula	Extrascapulare
Wiedersheim 1898	Knochenkette des secundären Schultergürtels			
Siebenrock 1901 .	Suprascapulare	Scapulare	Clavicula	Extrascapulare

Literaturverzeichnis.

1. Baudelot, Étude sur l'anatomie comparée de l'encéphale des Poissons in Mém. Soc. Sc. Nat. Strasbourg, VI, 1870 und in Arch. Naturgesch., Bd. 36, 2, 1870.
2. Beauregard H., Contribution a l'Étude de *Orthagoriscus truncatus* (Flem.) in Bull. Soc. Sc. Nat. de l'Ouest de la France, III, 1893.
3. Beck G., Ueber die Haftscheibe der *Echeneis remora*, Inaug.-Diss. Schaffhausen 1879.
4. Bilharz Th., Das elektrische Organ des Zitterwelses. Leipzig 1857.
5. Bridge F. W., On certain Features in the Skull of *Osteoglossum formosum*, in Proc. Zool. Soc. London, 1895.
6. Bridge F. W. and Haddon A. C., Contributions to the Anatomy of Fishes. II. The Aair-bladder and Weberian Ossicles in the Siluroid Fishes, in Phil. Trans. London, Vol. 184, 1894.
7. Bruch C., Vergleichende Osteologie des Rheinlachses (*Salmo salar* Linné). Mainz 1861.
8. Brühl C. B., Anfangsgründe der vergleichenden Anatomie aller Thierclassen. I. Die Skeletlehre der Fische. Wien 1847.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

9. Brühl C. B., Osteologisches aus dem Pariser Pflanzengarten. Wien 1856.
10. — Zootomie aller Thierclassen, Lieferung I—XL. Wien 1874—1888.
11. Cleland J., On the Anatomy of the short Sun-Fish *(Orthagoriscus mola)*, in Nat. Hist. Rev., 1862.
12. Cope E. D., Contribution to the Ichthyology of the Lesser Antilles, in Trans. Amer. Phil. Soc., Vol. XIV, Philadelphia 1871.
13. Cuvier G., Leçons d'Anatomie comparée, Éd. 2, Tom. I et II, Paris 1836—1837.
14. Cuvier G. et Valenciennes M., Histoire Naturelle des Poissons, Tom. I, Paris 1828 et Tom. XIX, 1846.
15. Dareste M. C., Recherches sur la Classification des Poissons de l'Ordre des *Plectognathes,* in Ann. Sci. Nat., Ser. III, Tom. XIV, 1850.
16. — On the Natural Affinities of the *Balistidae,* in Ann. Nat. Hist., Sér. IV, Vol. 10, 1872.
17. Eigenmann C. H., On the Presence of an Operculum in the *Aspredinidae,* in Amer. Nat., Vol. XXVI, 1892.
18. Emery C., Le Specie del Genere Fierasfer nel Golfo di Napoli, in Fauna und Flora des Golfes von Neapel etc. Leipzig 1880.
19. Erdl M. P., Beschreibung des Skeletes des *Gymnarchus niloticus* etc., in Abhandl. Akad. Wiss. München, 1846.
20. Gegenbaur C., Ueber den Brustgürtel und die Brustflosse der Fische, in Jen. Zeitschr., Bd. II, 1865.
21. — Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere, II. Heft, 2. Brustflosse der Fische. Leipzig 1865.
22. — Das Flossenskelet der Crossopterygier und das Archipterigium der Fische, in Morph. Jahrb., Bd. XXII, 1894.
23. — Clavicula und Cleithrum, ebendaselbst, Bd. XXIII, 1895.
24. — Vergleichende Anatomie der Wirbelthiere, Bd. I. Leipzig 1898.
25. Geoffroy-Saint-Hilaire, Premier Mémoire sur les Poissons, où l'on compare les pièces osseuses de leurs nagreoires pectorales avec les os de l'extrémité antérieure des autres animaux a vertébres, in Ann. Mus. d'Hist. Nat., Tom. IX. Paris 1807.
26. — Des Organes respiratoires sous le Rapport de la détermination et de l'identité de leurs pièces osseusses. Paris 1818.
27. Gill Th., Arrangement of the Families of the Fishes, in Smiths. Miscell. Coll. Washington 1872.
28. — On the Homologies of the Shoulder-girdle of the Dipnoans and other Fishes, in Ann. Nat. Hist., Ser. IV, Vol. 11, 1873.
29. Göldi E. A., Kopfskelet und Schultergürtel von *Loricaria cataphracta, Balistes capriscus* und *Accipenser ruthenus.* Vergleichend-anatomische und entwicklungsgeschichtliche Studien zur Deckknochenfrage, in Jen. Zeitschr., Bd. XVII, 1884.
30. Günther A., Remarks on the Sceleton of *Ausonia cuvieri,* in Proc. Zool. Soc. London, 1866.
31. — An Introduction to the Study of Fishes. Edinburgh 1880.
32. Hallmann E., Die vergleichende Osteologie des Schläfenbeines. Hannover 1837.
33. Heusinger C. F., Bemerkungen über das Gehörwerkzeug des *Mormyrus cyprinoides, Gastroblecus compressus* und *Pimelodus synodontis,* in Arch. Anat. et Physiol., 1826.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

34. Hollard M., Monographie de la Famille des *Balistides,* in Ann. Sc. d'Hist. Nat., Sér. 3, Tom. XX, Paris 1853.
35. — Squelette des Poissons Plectognathes, ebendaselbst, Sér. 4, Tom. XIII. Paris 1860.
36. Huxley Th., Lectures on the Elements of comparative Anatomy. London 1864.
37. — A Manual of the Anatomy of vertebrated Animals. London 1871.
38. Hyrtl J., Beiträge zur Anatomie von *Heterotis ehrenbergii* C. V., in Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Cl., Bd. VIII, 1855.
39. — Anatomische Mittheilungen über *Mormyrus* und *Gymnarchus,* ebendaselbst, Bd. XII, 1856.
40. Jordan D. S. and Evermann B. W., The Fishes of North and Middle America, in Bull. U. S. Nat. Museum, Nr. 47, Part I—IV, 1896—1900.
41. Klein v., Beiträge zur Osteologie des Genus *Balistes* Cuv. (Sclerodermi), in Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg, Bd. 28, 1872.
42. — Beiträge zur Osteologie des Schädels der Knochenfische, ebendaselbst, Bd. 35, 1879.
43. — Beiträge zur Osteologie der Fische, ebendaselbst, Bd. 37, 1881.
44. — Beiträge zur Bildung des Schädels der Knochenfische, ebendaselbst, Bd. 40, 1884.
45. — Beiträge zur Bildung des Schädels der Knochenfische, II, ebendaselbst, Bd. 41, 1885.
46. Köstlin O., Der Bau des knöchernen Kopfes in den vier Classen der Wirbelthiere. Stuttgart 1844.
47. Marcusen J., Die Familie der Mormyren, in Mém. de l'Acad. St. Pétersbourg, Sér. 7, Tom. VII, 1864.
48. Mc. Murrich J. Playfair, On the Osteology and Development of *Syngnathus Peckianus* (Storer), in Quart. Journ. Microsc. Soc. London, Vol. 23, New Ser., 1883.
49. — The Osteology of *Amiurus catus* (L.) Gill, in Proc. Canad. Inst. Toronto, Vol. 2, New Ser., 1884.
50. Meckel J. F., System der vergleichenden Anatomie, 2. Theil, 1. Abth. Halle 1824.
51. Mettenheimer C., Disquisitiones anat.-comparativae de Membro *Piscium pectorali.* Berolini 1847.
52. Möbius K., Die Bewegungen der fliegenden Fische durch die Luft, in Zeitschr. wiss. Zool., Bd. 30, Suppl., 1878.
53. Müller J., Ueber den Bau und die Grenzen der Ganoiden. Berlin 1846.
54. Owen R., On the Anatomy of Vertebrates, Vol. I, Fishes and Reptiles. London 1866.
55. Parker Jeffery T., Studies in New-Zeeland Ichthyology. I. On the Skeleton of *Regalecus argenteus,* in Trans. Zool. Soc. London, Vol. 12, 1886—1890.
56. Parker W. K., A Monograph on the Structure and Development of the Shoulder-girdle and Sternum in the Vertebrata. London 1868.
57. — On the Structure and Development of the Skull in the *Salmo salar* L. in Phil. Trans. Roy. Soc. London, Vol. 163, 1873.
58. Reissner E., Ueber die Schwimmblase und den Gehörapparat einiger Siluroiden, in Arch. Anat. et Phys., 1859.
59. Rosenthal F., Ichthyologische Tafeln, 2. Aufl. Berlin 1839.
60. Sagemehl M., Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Fische. I. Das Cranium von *Amia calva* L., in Morph. Jahrb., Bd. IX, 1884.

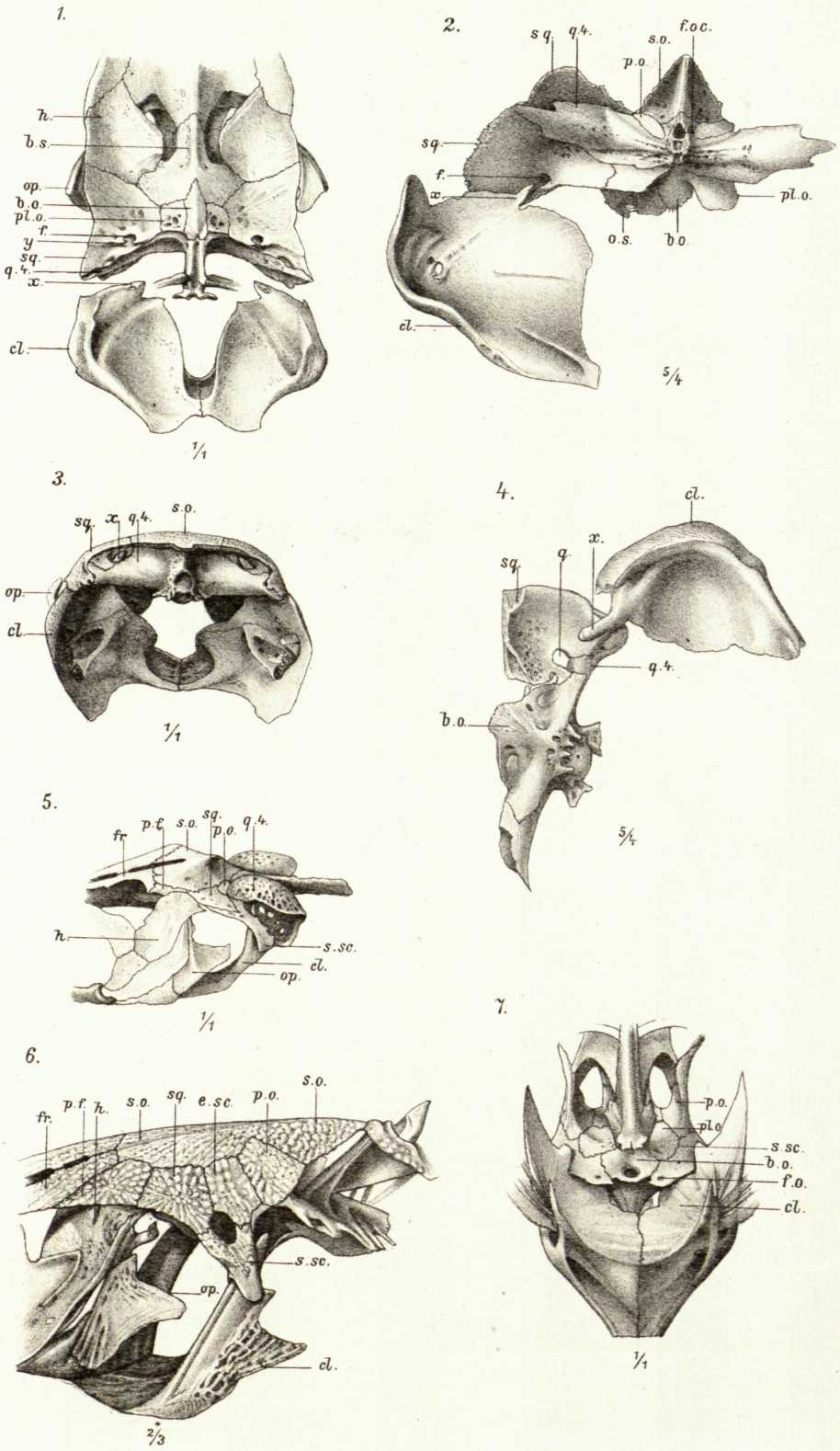
©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

61. Sagemehl M., Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Fische. III. Das Cranium der Characiniden nebst allgemeinen Bemerkungen über die mit einem Weberschen Apparat versehenen Physostomenfamilien, ebendaselbst, Bd. X, 1885.
62. — Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Fische. IV. Das Cranium der Cypriniden, ebendaselbst, Bd. XVII, 1891.
63. Shufeldt R. W., The Osteology of *Amia calva*: Including certain special references to the Skeleton of Teleosteans, in U. S. Com. of Fish and Fisheries, Part IX, 1883 (1885).
64. Sørensen W., Om Oppustningssaekken hos Tetrodon og Aandedraetet hos Clarias, in Naturhistorisk Tidsskrift, Bd. 13, 1881—1883.
65. Stannius H., Handbuch der Anatomie der Wirbelthiere. I. Buch. Die Fische, 2. Aufl. Berlin 1854.
66. Thilo O., Die Sperrgelenke an den Stacheln einiger Welse, des Stichlinges und des Einhornes. Inaug.-Diss. Dorpat 1879.
67. — Die Umbildungen an den Gliedmassen der Fische, in Morph. Jahrb., Bd. 24, 1896.
68. Vrolik A. J., Studien über die Verknöcherung und die Knochen des Schädels der *Teleostei,* in Niederl. Arch. f. Zool., Bd. I, 1871—1873.
69. Wellenbergh P. H. J., Observationes anatomicae de *Orthagorisco mola.* Inaug.-Diss. Lugduni-Batavorum 1840.
70. Weyenbergh H., *Hypostomus plecostomus* Val. Mémoire anatomique pour à l'Histoire naturelle des *Loricaires,* in Periodico Zool., Organo de la Sociedad Zool. Argentina, Tomo II, 1875.
71. Wiedersheim R., Das Gliedmassenskelet der Wirbelthiere. Jena 1892.
72. — Grundriss der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere, 4. Aufl. Jena 1898.
73. Wright R., On the Skull and Auditory Organ of the Siluroid *Hypophthalmus,* in Trans. Roy. Soc. Canada, 1885.

Erklärung der Buchstaben der Tafeln.

b. o. Basioccipitale.
b. s. Basisphenoideum.
cl. Clavicula.
e. sc. Extrascapulare.
f. Gelenksgrube für die Clavicula.
fo. Loch in der senkrechten Wand des Scapulare.
f. oc. Hinterhauptsloch.
fr. Frontale.
h. Hyomandibulare.
i. c. Intercalare.
l. Band zwischen der Clavicula und dem Pleuroccipitale.
l. s. Ligamentum scapulo-occipitale.
o. c. Occipitalcondylus.
o. f. Occipitalfenster.
op. Operculare.
or. s. Orbitosphenoideum.
o. s. Otosphenoideum.
p. Parietale.
p. f. Postfrontale.
pl. o. Pleuroccipitale.
p. o. Paroccipitale.
pr. o. Praeoperculare.
q. Canal zur Aufnahme der Clavicula.
q. 4. Querfortsatz des vierten Wirbels.
sc. Scapulare.
s. o. Supraoccipitale.
sq. Squamosum.
s. sc. Suprascapulare.
s. sc'. Suprascapulare, der obere Theil.
v. I. Erster Wirbel.
x. Gelenksfortsatz am oberen Clavicularande.
y. Stachelartige Hervorragung am Rande der Gelenksgrube.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

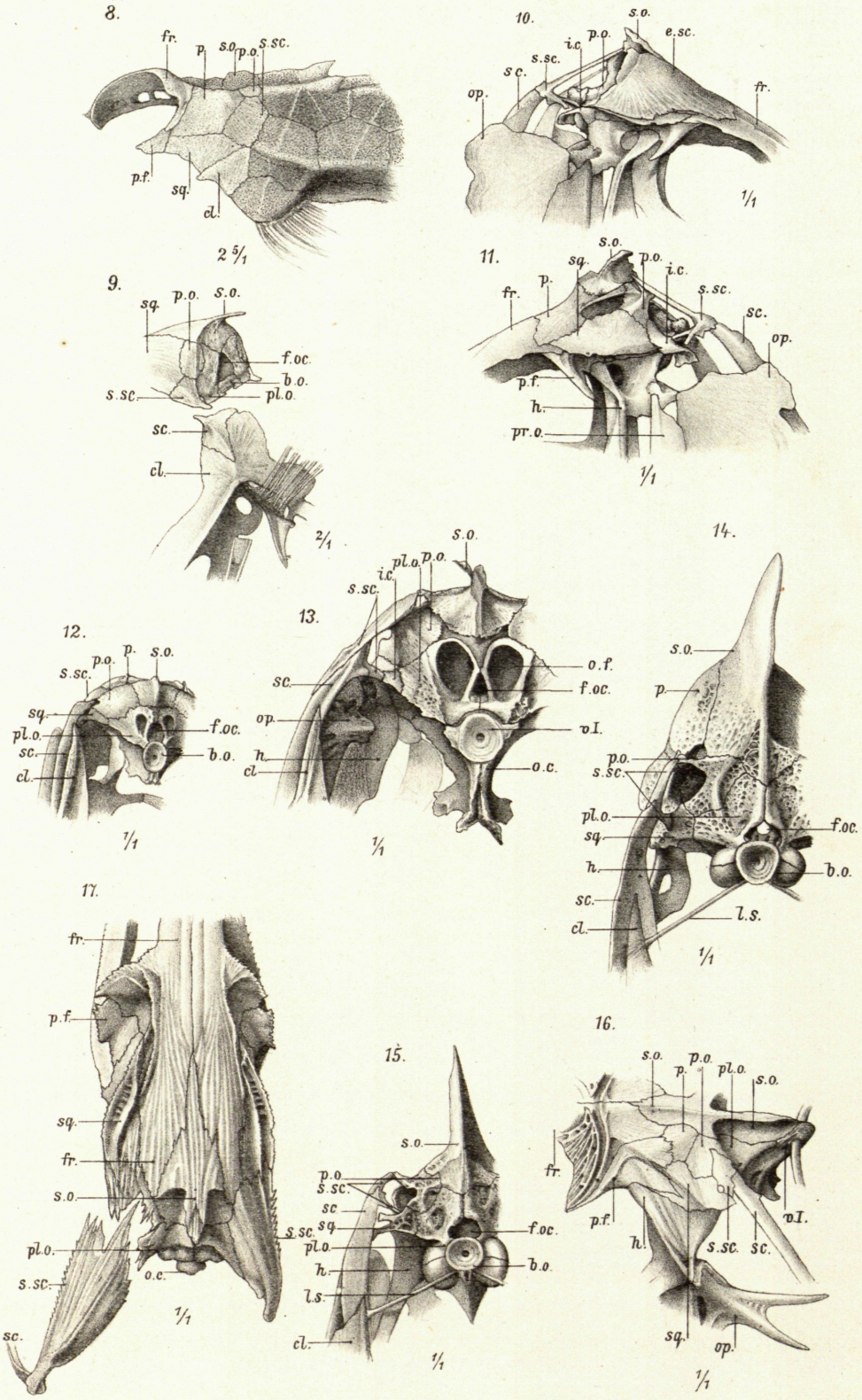


J. Fleischmann n.d.N. lith.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

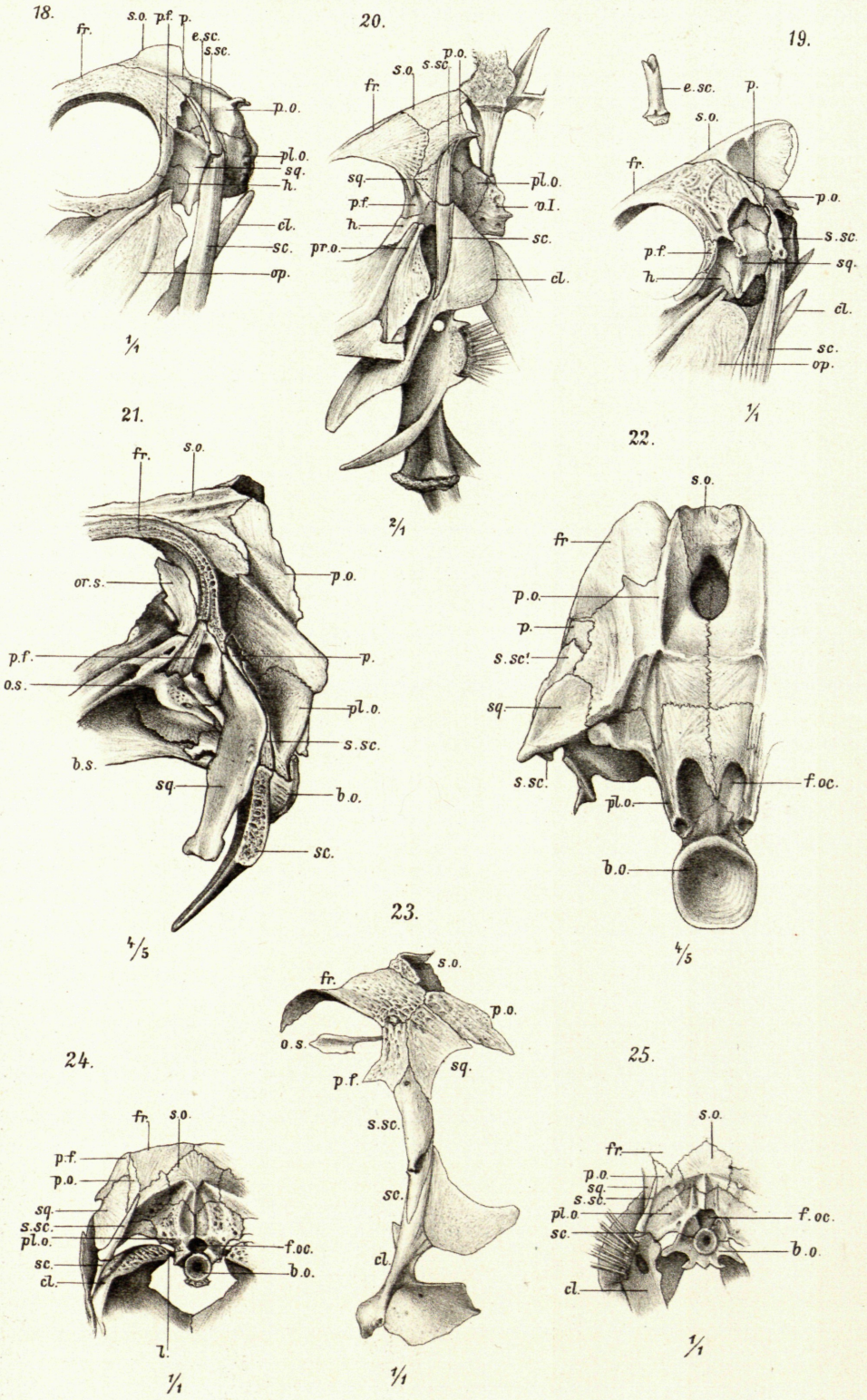


J. Fleischmann n. d. N. lith.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at



J. Fleischmann n. d. N. lith. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

©Naturhistorisches Museum Wien, download unter www.biologiezentrum.at

Erklärung der Tafeln.

Tafel IV.

Fig. 1. *Loricaria laeviuscula* C. V., Kopf von unten, der Schultergürtel liegt hinten separat.
» 2. *Plecostomus emarginatus* C. V., Occiput von hinten und die linke Clavicula.
» 3. *Callichthys littoralis* Hancock, Kopf von hinten mit dem Schultergürtel.
» 4. *Callichthys longifilis* C. V., Occiput von unten und die linke Clavicula.
» 5. *Nematogenys inermis* Guich., Kopf im Profil mit dem Schultergürtel.
» 6. *Arius latiscutatus* Gthr., Kopf im Profil mit dem Schultergürtel.
» 7. *Oxydoras orestis* Steind., Kopf von unten mit dem Schultergürtel.

Tafel V.

Fig. 8. *Pegasus volans* Linné, Kopf im Profil mit dem Schultergürtel.
» 9. *Centriscus scolopax* Linné, Kopf im Profil, der Schultergürtel unterhalb separat.
» 10. *Hyodon tergisus* Les., Kopf im Profil mit dem Extrascapulare und dem oberen Theile des Schultergürtels.
» 11. *Hyodon tergisus* Les., Kopf im Profil ohne Extrascapulare mit dem oberen Theile des Schultergürtels.
» 12. *Eremyzon sucetta* Jord., linke Hälfte des Kopfes von hinten mit dem oberen Theile des Schultergürtels.
» 13. *Bubalichthys urus* Agass., linke Hälfte des Kopfes von hinten mit dem oberen Theile des Schultergürtels.
» 14. *Myletes schomburghii* Jord., linke Hälfte des Kopfes von hinten mit dem oberen Theile des Schultergürtels.
» 15. *Serrasalmo piraya* Cuv., linke Hälfte des Kopfes von hinten mit dem oberen Theile des Schultergürtels.
» 16. *Batrachus didactylus* (Bl.) Schn., Kopf im Profil mit dem oberen Theile des Schultergürtels.
» 17. *Fistularia serrata* Bloch, Kopf von oben, das linke Suprascapulare separiert.

Tafel VI.

Fig. 18. *Naseus vomer* Klunz., Kopf im Profil mit dem oberen Theile des Schultergürtels.
» 19. *Prionurus scalprum* Langsd., Kopf im Profil mit dem oberen Theile des Schultergürtels, das Extrascapulare oberhalb separat.
» 20. *Triacanthus biaculeatus* Bloch, Kopf im Profil mit dem oberen Theile des Schultergürtels.
» 21. *Balistes* spec.? Kopf im Profil mit dem oberen Theile des Schultergürtels.
» 22. *Balistes* spec.? linke Hälfte des Kopfes von hinten, mit dem oberen Theile des Schultergürtels.
» 23. *Ostracion triqueter* Linné, Hinterhaupt im Profil mit der linken Schultergürtelhälfte.
» 24. *Exocoetus volitans* Linné, linke Hälfte des Kopfes von hinten mit dem oberen Theile des Schultergürtels.
» 25. *Hemirhamphus far* Forsk., linke Hälfte des Kopfes von hinten mit dem oberen Theile des Schultergürtels.

Sämmtliche Figuren sind Originalzeichnungen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien

Jahr/Year: 1901

Band/Volume: 16

Autor(en)/Author(s): Siebenrock Friedrich

Artikel/Article: Ueber die Verbindungsweise des Schultergürtels mit dem Schädel bei den Teleosteern. (Tafel IV-VI) 105-141