© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

II.

Ueber die electrischen Organe des *Mormyrus longipinnis Rüpp.*

von **A. Kölliker.**

Den zwei schon bekannten Gattungen electrischer Fische aus dem Nil, *Malapterurus* und *Gymnarchus*, reiht sich eine dritte, *Mormyrus*, an. Die Ehre der Entdeckung der electrischen Organe derselben gebührt Rüppel, dem verdienstvollen Erforscher der zoologischen Verhältnisse von Ostafrika. Derselbe sagt in seiner „Fortsetzung der Beschreibung und Abbildung mehrerer neuer Nilfische", Frankfurt 1832, pag. 9 bei Anlass der Beschreibung des *Mormyrus longipinnis R.* Folgendes: „Unter den Sehnen der doppelbauchigen Muskeln, welche in horizontaler Richtung die Schwanzflosse bewegen, liegen zu beiden Seiten der Wirbelsäule zwei Paar längliche gallertartige Massen. Sie sind an den Enden zugerundet, von verwaschen karminrother Farbe und ganz ohne Muskelfasern. Feine vertikale weissliche Linien durchkreuzen den Längendurchmesser dieser Gallerte, und ihrer Richtung nach lassen sie sich leicht trennen. Ich bemerkte keine Verbindung zwischen den benachbarten Körpertheilen und diesem fremdartigen Organ, dessen Funktion mir ganz unbekannt ist. Diese vier cylindrischen Gallertmassen veranlassen die Verdickung der Schwanzbasis, welche allen Mormyrus-Arten eigenthümlich ist."

Wie man aus diesem ersieht, dachte Rüppel anfangs bei der Auffindung und Beschreibung dieser Theile nicht an electrische Organe, später jedoch kam er, wie ich aus seinem eigenen Munde weiss, zur Ueberzeugung, dass dieselben unmöglich etwas Anderes sein können und übergab mir zugleich zwei noch vorräthige, jedoch kleine Exemplare des *Mormyrus longipinnis,* um wo möglich durch eine genaue anatomische und microscopische Untersuchung seine Ansicht über die eigenthümlichen Gallertmassen derselben zu bekräftigen. Mittlerweile war aber das Rüppel'sche Organ auch von Dr. Gemminger in München an *Mormyrus oxyrhynchus* und *dorsalis* gesehen und von ihm und Erdl für ein electrisches erklärt worden *), so dass eine fernere Untersuchung überflüssig erscheinen könnte. Da jedoch bis zur Stunde weder eine speciellere Beschreibung noch Abbildungen über die Organe dieser zwei Mormyrus-Arten vorliegen, so entschloss ich mich doch, in Folgendem einige Notizen über die von Rüppel mir übermachte dritte Art, den *M. longipinnis,* mitzutheilen.

---

*) Gelehrte Anzeigen der königl. bayer. Akademie Bd. 23. 1846. pag. 405.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Die electrischen Organe des *Mormyrus longipinnis Rüpp* (Tab. I, Fig. I.) liegen zu beiden Seiten des Schwanzes und zerfallen jederseits in ein oberes und ein unteres Organ. Jedes derselben ist länglich von Gestalt, beginnt vorn, das eine leicht zugespitzt, das andere abgerundet, etwas hinter der Afterflosse in der Höhe des 27sten Strahles (von hinten an gezählt) der Rückenflosse, läuft gerade nach hinten und endigt schief abgestutzt am viertletzten Wirbel. Man unterscheidet an diesen Organen zwei Flächen und zwei Ränder. Die innere Fläche ruht zum Theil unmittelbar auf den Dornfortsätzen der Schwanzwirbel und ihrer Verbindungshaut und ist hier vollkommen eben, zum Theil liegt dieselbe den Körpern dieser Wirbel auf woselbst sie leicht vertieft und durch eine schwache Hervorragung von dem ebenen Theile geschieden ist. Die äussere Fläche ist leicht gewölbt, zum Theil unmittelbar unter der Haut befindlich, zum Theil von den zweibäuchigen Schwanzmuskeln (dd) und ihren Sehnen bedeckt; nur der Theil dieser Fläche, der den einander zugekehrten Rändern beider Organe nahe liegt, besitzt eine der Länge nach sich erstreckende, vorn nicht unbedeutende Rinne, in welcher ein Theil des hintern Muskelbauches und der Sehnen der genannten Muskeln seine Lage hat. Die einander zugekehrten Ränder des obern und untern Organes stossen an den zwei hintern Drittheilen mit schmalen Flächen aneinander und sind nur durch eine dünne sehnige, zum Theil den Seitenmuskeln des Schwanzes angehörende Haut getrennt, vorn werden dieselben scharf und entfernen sich immer mehr von einander, so dass sie endlich durch die ganze Höhe eines Wirbelkörpers geschieden sind. Von den entgegengesetzten Rändern endlich ist nur das zu bemerken, dass sie leicht abgerundet sind und ganz gerade verlaufen. Die Länge eines Organes beträgt bei einem Individuum von 6 Pariser Zoll Länge 14‴, die Höhe 2‴, die Dicke endlich nicht ganz $^3/_4$‴.

Die electrischen Organe von *Mormyrus longipinnis* sind äusserst einfach gebaut und denen des *Gymnarchus niloticus* am nächsten verwandt. Ein jedes derselben stellt eine längliche Kapsel dar, welche durch eine grosse Zahl von senkrecht stehenden queren Scheidewänden (Fig. 1, 2, Fig. 2, 1 u. 2 bb) in viele Fächer getheilt wird, und lässt sich demnach mit einer einzigen horizontal liegenden Säule des electrischen Apparates des Zitterrochens vergleichen. Die Wandungen der das Ganze umgebenden Kapsel (Fig. 2, 1 u. 2 aa) sind sehr zart und durchsichtig und innig mit etwas dickeren, jedoch ebenfalls feinen und durchscheinenden Scheidewänden (Fig. 2, 1 u. 2 bb) verbunden. Letztere, bei meinen Individuen 140—150 an der Zahl, stehen nur $^1/_{10}$—$^1/_{12}$‴ von einander entfernt; dieselben sind selten getheilt (Fig. 2, 2 dd) und begrenzen kleinere Fächer (ee), meist gehen sie durch die ganze Dicke des Organes hindurch (Fig. 2, 3), so dass die Fächer in der senkrechten und queren Richtung (Fig. 2, 3) dieselben Dimensionen zeigen, wie das gesammte Organ, während sie in der Richtung der Längsaxe des Thieres überall einen sehr geringen Durchmesser besitzen. Die Nerven des Organes liessen sich bei so kleinen Individuen, wie sie mir zu Gebote standen, nur unvollständig verfolgen; so viel sah ich mit Bestimmtheit, dass jedes Organ von einem zarten, nach innen von demselben gelegenen, von den Seitennerven abstammenden Nerven versorgt wird, und dass in jede Scheidewand ein dem blossen Auge noch sichtbarer Nervenfaden (Fig. 2, 3 e) eintritt, dagegen habe ich mich nicht mit hinreichender Sicherheit davon zu überzeugen vermocht, ob die Spinalnerven die Organe ebenfalls versorgen oder nicht, und kann auch über den Ursprung der Seitennerven nichts anführen. Mit Bezug auf Ersteres will ich nur bemerken, dass ich niemals Aeste der Spinalnerven an das Organ habe abgehen sehen, und das Letztere anlangend, hat Erdl (Gelehrte Anzeigen der königl. bayer. Akademie 1846 No. 179) bei grössern Individuen anderer, ebenfalls electrischer Mormyrus-Arten (*Mormyrus oxyrhynchus* und *dorsalis*) beobachtet, dass die Seitennerven aus rücklaufenden Aesten des *trigeminus* und *vagus* zugleich sich bilden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

An dem angegebenen Orte hat Erdl auch über das Gehirn der zwei genannten Mormyrus-Arten interessante Thatsachen mitgetheilt, welche ich an dem Gehirn des *Mormyrus longipinnis*, obschon dasselbe nicht ganz gut erhalten war, wenigstens in der Hauptsache bestätigen konnte *).

Die microscopischen Verhältnisse anlangend, so wird man an Untersuchungen, die an Weingeistexemplaren unternommen wurden, keine grossen Anforderungen stellen. So viel habe ich mit Bestimmtheit gesehen, dass die Scheidewände in der Mitte aus einer Lage von Bindegewebe bestehen und an ihren die Fächer begrenzenden Oberflächen eine einzige Schicht kleiner, kernhaltiger, polygonaler Epiteliumzellen besitzen. Was dagegen die Endigung der Nerven betrifft, so habe ich so Sonderbares wahrgenommen, dass ich dasselbe kaum mitzutheilen wage und es nur deshalb thue, weil sich nicht leicht Gelegenheit zur microscopischen Untersuchung frischer Mormyri darbieten möchte. Als ich einzelne Scheidewände, sorgfältig ausgebreitet, für sich durchmusterte, fielen mir in denselben eigenthümliche, verästelte und gegliederte Fäden von einem Durchmesser von 0,0008'''—0,01''' auf (Fig. 3 ccc). Dieselben ergaben sich bei genauerem Zusehen als cylindrische Röhren mit einer je nach dem Kaliber zarteren oder dickeren Hülle (Fig. 3 1, Fig. 4 a) und einem gelblich durchscheinenden Inhalt, der in einzelne viereckige oder rechteckige, nicht ganz regelmässige Klümpchen (Fig. 3 2 2, Fig. 4 b) zerfallen war. Bei Zusatz von Kali oder Natron wurde der Inhalt erst blass und dann gelöst und zugleich kamen, während derselbe aus den Röhren herausfloss, äusserst zierliche, runde, an vielen Stellen auch schon vor dem Kalizusatz zu beobachtende Kerne mit punktförmigem scharfem Kernkörperchen zum Vorschein (Fig. 3 3, Fig. 4 c), die jedoch nach Kurzem ebenfalls sich lösten. Anfangs hielt ich diese Röhren für Blutgefässe, den Inhalt für eingetrocknetes Blut, die Kerne für die der Blutkörperchen, um so mehr, als ich auch gefunden hatte, dass dieselben mit ihren feinsten Aesten vielfach anastomosiren; ich musste aber bald zur Ueberzeugung gelangen, dass dem nicht so sei, denn einmal fand ich bei Vergleichung anderer Körpertheile, dass die Blutgefässe und das Blut in denselben ganz anders sich ausnehmen, und zweitens sah ich in der Folge ganz bestimmt, dass die stärksten Röhren in Frage mit Nerven zusammenhängen. Wenn man nämlich in einer Scheidewand von der Stelle aus, wo ihr Nerv an sie herantritt (d. h. an dem der Wirbelsäule näher gelegenen Theile derselben, etwas über der Mitte), die Nerven verfolgt, so sieht man, dass derselbe sich sehr bald fast pinselförmig in eine grössere Zahl von feinen Aestchen spaltet (Fig. 2 3), welche schliesslich continuirlich in eine einzige oder selbst zwei der Röhren übergehen (Fig. 3). Sobald ich von dieser Thatsache mich überzeugt hatte, so suchte ich begreiflicher Weise das Verhältniss der Nervenprimitivfasern zu diesen Röhren kennen zu lernen, allein alle meine Bemühungen waren leider ohne bestimmten Erfolg. Ich sah nur so viel, dass die letztern in den einen Fällen eine unmittelbare Fortsetzung des ganzen Bündels feiner Nervenfasern sind, aus denen die Aestchen, mit denen sie zusammenhängen, bestehen, dass dagegen andere Male die Röhren ganz deutlich zwischen die Nervenprimitivfasern hineindringen (Fig. 3 d) und eine Strecke weit in einem Aestchen sich verfolgen lassen, kann jedoch darüber, ob die Röhren mit einer oder mehreren Nervenfasern continuirlich zusammenhängen oder als Elemente für sich an die Nervenfasern nur apponirt sind, nichts angeben. Bei diesen Lücken in meinen

*) Sollten die Erdl'schen Beobachtungen nicht veröffentlicht werden, so würde mich dies veranlassen, an einem andern Orte eine Abbildung und Beschreibung des Gehirns meiner Exemplare von *Mormyrus longipinnis* zu geben, obschon dasselbe der Kleinheit der Thiere wegen zu einer genaueren Erforschung sich weniger eignet.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Erfahrungen kann ich mich begreiflicher Weise über die Bedeutung der fraglichen Röhren, die in andern Nerven der Mormyri nicht vorkamen, nicht aussprechen und muss es spätern Beobachtern überlassen zu ermitteln, ob dieselben dem Nervensysteme oder dem electrischen Apparate angehören, oder vielleicht gar Elemente ganz neuer Art sind *).

Erklärung der Abbildungen.

Tab. I.

Fig. 1. Hinterleib von *Mormyrus longipinnis Rüpp.* vergrössert.

a. Rückenflosse.
b. Muskeln derselben.
c. Schwanzflosse.
d. Vordere Bäuche der doppelbäuchigen Muskeln derselben.
e. Seitenmuskeln.
f. Oberes
g. Unteres electrisches Organ der rechten Seite.
h. Scheidewände derselben, nach Wegnahme der sie bedeckenden Muskeln und Sehnen der zweibäuchigen Schwanzmuskeln.
i. Afterflosse.
k. Stelle, wo der After liegt.

Fig. 2. Scheidewände des electrischen Organes vergrössert.

1. Ein feiner Querschnitt durch die Mitte eines Theiles eines electrischen Organes.
   a. Membran der äussern Kapsel.
   b. Scheidewände.
   c. Fächer.
2. Ein Theil des electrischen Organes senkrecht und parallel der Längsaxe desselben halbirt.
   a. b. c. wie vorhin.
   d. Scheidewände, die in zwei sich theilen.
   e. Kleinere Fächer.
3. Eine einzelne Scheidewand; die Umrisse derselben stellen zugleich die Gestalt eines senkrechten Durchschnitts durch ein Organ parallel der Queraxe des Leibes dar.
   a. Aeusserer Rand.
   b. Innerer Rand.

---

*) Erdl (Gelehrte Anzeigen der königl. bayer. Akademie 1847. No. 73.) beschreibt in dem electrischen Organe des *Gymnarchus niloticus* als microscopische Bestandtheile sehr zartwandige häutige Röhrchen, ungefähr drei Mal so dick als Nervenprimitivröhrchen, die, manchen Pflanzenhaaren nicht unähnlich, aus hintereinandergereihten langgezogenen Zellenabtheilungen zusammengesetzt sind und an Weingeistexemplaren einzelne Klumpen einer gelblichen, offenbar coagulirten Masse enthalten. Diese Röhrchen sollen auch, jedoch nur halb so dick, im electrischen Organe des Zitterrochens vorkommen. Nach diesem zu schliessen, kommen, wie es scheint, ähnliche Röhren, wie ich sie bei *Mormyrus* fand, auch in andern electrischen Fischen vor, vielleicht selbst im Zitterrochen, obschon sie hier sonst von Niemand erwähnt werden, und man könnte daher hoffen, mit der Zeit etwas Genaueres über dieselben zu erfahren.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

c. Oberer Rand (an den entsprechenden des obern Organes stossend).
d. Untere Kante.
e. Nervenstämmchen und Ausbreitungen desselben.

Fig. 3. Nervenendigungen aus einem Septum des Organes 350 Mal vergrössert.
a. Nervenstämmchen mit vielen meist feinen Primitivfasern.
b. Aestchen derselben.
c. Gegliederte Fäden, in welche dieselben auslaufen.
1. Hülle derselben.
2. Gelblicher abgetheilter Inhalt.
3. Kerne dieses Inhaltes.
d. Stamm eines solchen Fadens, der in ein Nervenstämmchen hineinverläuft.

Fig. 4. Ein Theilchen eines Stammes der gegliederten Fäden 500 Mal vergrössert.
a. Dessen Hülle.
b. Dessen Inhalt.
c. Kerne desselben.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

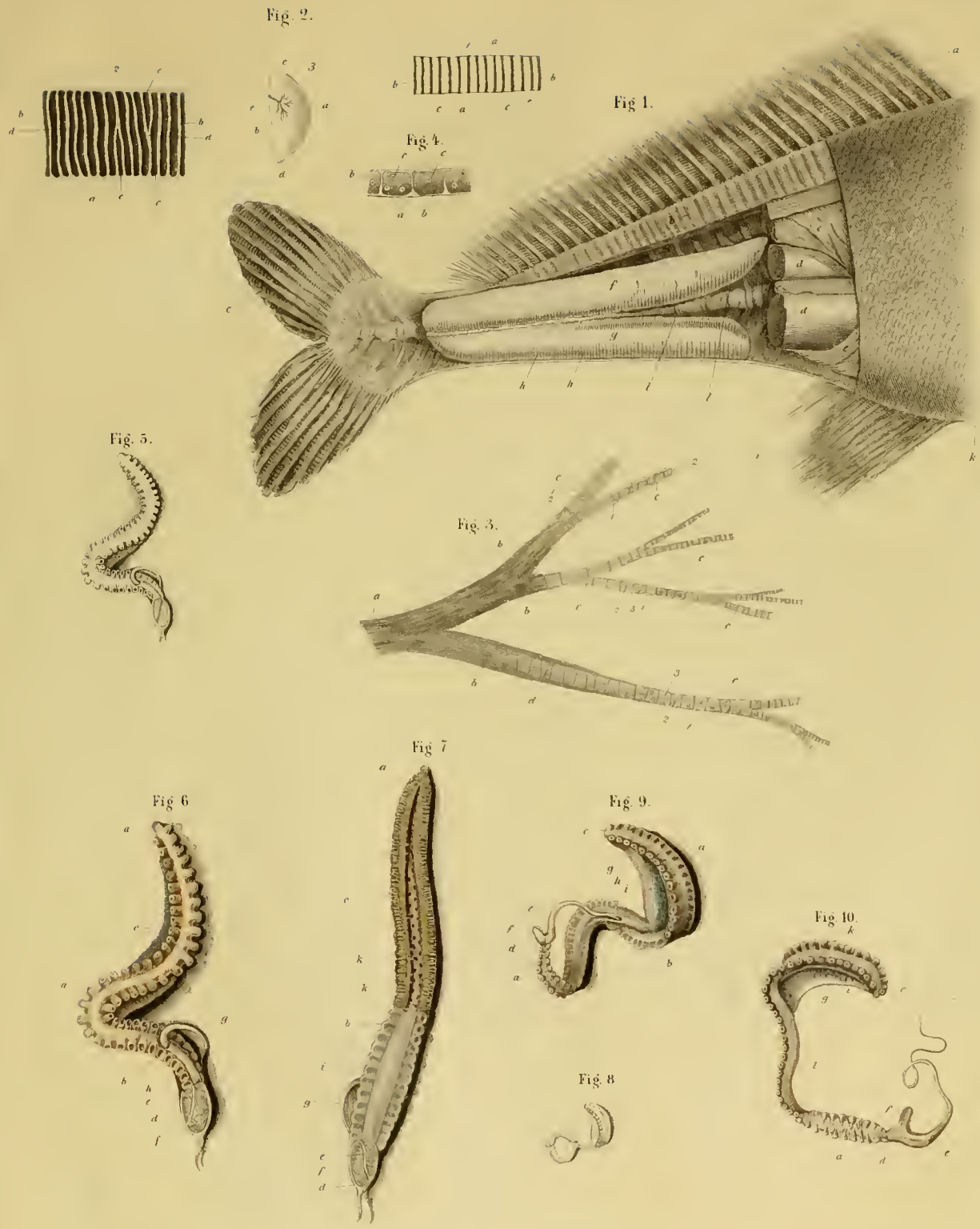

Fig. 1 Fig. 5. 10. Dr. Greb ad nat. del.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Arbeiten aus dem Zoologisch-Zootomischen Institut in Würzburg

Jahr/Year: 1849

Band/Volume: 2_alt

Autor(en)/Author(s): Kölliker Albert von

Artikel/Article: Ueber die electrischen Organe des Mormyrus longipinnis Rüpp. 9-13