13

A. N. S. 1881

DIE
AUGENÄHNLICHEN ORGANE
DER FISCHE.

ANATOMISCH UNTERSUCHT

VON

DR. FRANZ EEYDIG,
PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT ZU BONN.

MIT ZEHN TAFELN.

— — — — —
BONN,
VERLAG VON EMIL STRAUSS.
1881.

~~Alex. Agassiz.~~

Library of the Museum
OF
COMPARATIVE ZOÖLOGY,

AT HARVARD COLLEGE, CAMBRIDGE, MASS.

Founded by private subscription, in 1861.

Deposited by ALEX. AGASSIZ.

No. 20,562.

May 4, 1881.

Entered Apr. 26, 1903.

DIE
AUGENÄHNLICHEN ORGANE
DER FISCHE.

ANATOMISCH UNTERSUCHT

VON

DR. FRANZ LEYDIG,
PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT ZU BONN.

MIT ZEHN TAFELN.

BONN,
VERLAG VON EMIL STRAUSS.
1881.

Vorwort.

Durch die Gelegenheit, welche sich mir geboten, die „Nebenangen“ des *Chauliodus Sloani* selbst kennen zu lernen, worüber ich vor einiger Zeit im Archiv für Anatomie und Physiologie Bericht erstattet habe, war der Wunsch rege geworden, auch noch andere Gattungen, insbesondere die Scopelinen, auf diese eigenartigen Organe prüfen zu können.

Da traf es sich bald darauf, dass in der hiesigen vergleichend-anatomischen Sammlung zwei Gläser zum Vorschein kamen, wovon das eine die Aufschrift trug: „Argyropelecus, Messina 1860“; das andere: „Scopelinen, Messina 1860“. Die nähere Durchsicht ergab, dass in dem ersteren ausser einer grösseren Anzahl von *Argyropelecus hemigymnus* Cocco, noch einige Exemplare von *Ichthyococcus Poweriae* Cocco und *Ichthyococcus ovatus* Cocco vorhanden waren. Das andere Glas enthielt mehrere *Gonostoma denudatum* Rafin., ein halb Dutzend *Scopelus Rissoi* Cocco, mehrere *Scopelus Benoitii* Cocco und *Scopelus Humboldtii* Risso, zwei *Scopelus Rafinesquii* Cuv. et Val. und ein Stück, das ich auf einen jüngeren *Scopelus metopoclampus* Cocco beziehen möchte; endlich ein Exemplar von *Scopelus Bonapartii* Cuv. et Val.

Dieses mir plötzlich gegebene, reiche Material befand sich freilich nicht durchweg in gleich gutem Zustande. Der Körper vieler Fische war von Schuppen ganz oder theilweise entblösst, die Flossen fast sämmtlich verstossen, nicht wenige Exemplare stark erweicht; auch trugen, was fast das Schlimmste

war, manche die Spuren von Scalpel und Scheere an sich, zum Zeichen, dass schon ein anderer Zergliederer sich mit ihnen beschäftigt hatte.

Trotz alledem war es möglich, über die Organe, deren morphologische Natur zu ergründen, das Ziel und die Aufgabe der Untersuchung gebildet hat, noch Manches und nicht Un-erhebliches wahrzunehmen. Selbstverständlich musste nach Lage der Dinge und Beschaffenheit der seit zwanzig Jahren in Weingeist aufbewahrten Thiere, an mehr als einer Stelle Halt gemacht werden und erst der nächste, an frischem Material arbeitende Beobachter wird darüber hinaus schreiten können.

Die literarischen Hilfsmittel anbelangend, so verdanke ich die in Deutschland wohl seltene Hauptschrift COCCO's dem hier in Bonn lebenden verdienstvollen Naturforscher DR. AUGUST KROHN, welcher bei oftmaligem Aufenthalt an den Küsten des Mittelmeeres, zum Zwecke zoologischer Studien, auch mit genanntem Ichthyologen persönlich befreundet gewesen ist.

Hingegen liess sich die Abhandlung von RAFINESQUE: *Indice d'Ittiologia Siciliana*, Palermo 1810, auf keine Weise beschaffen. Selbst die so reiche Hof- und Staatsbibliothek in München besitzt das Buch nicht.

Mögen die nachfolgenden Mittheilungen dazu beitragen, das Interesse an einer Organisation zu erwecken, die bisher von Seiten der Anatomen und Physiologen noch kaum gewürdigt wurde und doch von so auffälligem und räthselhaftem Wesen ist.

Bonn, 15. August 1880.

F. L.

Inhalts-Verzeichniss.

	Seite
Einleitung	7
I. Bau der Organe bei den einzelnen Arten:	
1. <i>Gonostoma denudatum</i>	11
2. <i>Ichthyococcus oratus</i>	20
3. <i>Ichthyococcus Poweriae</i>	24
4. <i>Argyropelceus hemigygnus</i>	26
5. <i>Scopelus Rissoi</i>	40
6. <i>Scopelus Humboldtii</i>	49
7. <i>Scopelus Benoitii</i>	55
8. <i>Scopelus Bonapartii</i>	57
9. <i>Scopelus Rafinesquii</i>	58
10. <i>Scopelus metopoclampus</i>	62
II. Bau der Organe im Allgemeinen und die typischen Verschiedenheiten:	
1. Die augenähnlichen Organe	65
2. Die glasperlenähnlichen Organe	70
3. Die Leuchtorgane	73
III. Dentung der Organe:	
1. Es sind keine Sinneswerkzeuge	74
2. Die Organe gehören den elektrischen oder pseudoelek- trischen Apparaten an	85
3. Die Bezeichnung als Leuchtorgane	88
IV. Ergebnisse	93
Erklärung der Abbildungen 96	

Einleitung.

In den ersten Jahrzehnten laufenden Jahrhunderts, als sich in Italien ein lebhaftes Interesse entwickelt hatte, auch die ichtthyologische Fauna des Mittelmeeres genauer kennen zu lernen, wurden Männer wie RAFINESQUE in Palermo, DELLE CHIAJE in Neapel, RISSO in Nizza, COCCO in Messina auf kleine, bis dahin kaum beachtete Fische aufmerksam, welche durch gewisse Organe am Kopf und Leib, in regelmässiger Anordnung und vom Aussehen glänzender Punkte, für uns merkwürdig geworden sind.

ANASTASIO COCCO, Professor und Arzt in Messina, war es namentlich, welcher eine ganze Reihe der zum Theil auch sonst wunderlich geformten Geschöpfe in die Wissenschaft eingeführt hat. Die wichtigen Funde des genannten Gelehrten stehen zerstreut in Zeitschriften Italiens und mögen wohl in Deutschland selten aufzutreiben sein. Mir war bloss die Abhandlung zugänglich: Lettera su di alcuni Salmonidi del mare di Messina, estratta dal fasc. 9^o dei nuovi an. delle sc. naturali 1839. Sie gibt eine Beschreibung von 13 Arten der Gattungen *Gonostomus*, *Scopelus*, *Nyctophus*, *Odontostomus*. Beigefügt sind vier Tafeln Abbildungen, welche wenn auch theilweise in etwas harter, wahrscheinlich sicilianischer Lithographie ausgeführt, doch den Charakter der Fische im Ganzen

treffen und jedenfalls zum Bestimmen der Arten sich nützlich erweisen können.

Dann enthält auch OKEN'S Zeitschrift Isis, Jahrgang 1839, deren Anshülfe in fremder Literatur wohl schon Mancher, gleich mir, dankbar empfunden hat, aus dem Giornale di Scienze, lettere e arti per la Sicilia, Palermo 1829 einen Auszug: „COCO, Ueber einige neue Fische des Meeres um Messina.“ Es wird hier ausser einigen Scopelinen zum erstenmal der seltsam gestaltete *Argyropelecus hemigymnus* angezeigt und beschrieben.

Von Schriften RISSO'S stand zu Gebote die Abhandlung: Sur deux nouvelles espèces de poissons du genre Scopèles, observées dans la mer de Nice. Memorie della reale Accademia di Torino, 1820. Ebenso desselben Autor's: Histoire naturelle de l'Europe meridionale, T. III, Paris 1826.

Eine zusammenfassende Bearbeitung aller der Arten, welche für uns in Betracht kommen, findet sich in dem grossen Werke BONAPARTE'S: Fauna italica, Tomo Pesci. Die Abbildungen sind gut und wie es scheint nach dem Leben gemalt.

Noch einmal werden sämmtliche Arten in der Histoire naturelle des Poissons par CUVIER et VALENCIENNES, Tom. 22, Paris 1849 in trefflicher Weise systematisch abgehandelt.

Was die Organe anbelangt, welche uns in Vorliegendem beschäftigen, so gedenken die genannten Ichthyologen zwar durchaus derselben unter der Bezeichnung von Silberflecken oder Leuchtpunkten, und beschreiben oft sehr genau deren typische Anordnung über den Körper, sie lassen aber bezüglich des Baues so gut wie gar nichts verlauten.

Es ist kaum anzunehmen, dass auch nicht ein einziger der späteren Naturforscher, welche die Küsten Siciliens besucht und Scopelinen in Händen hatten, so auffallende Bildungen, wie gedachte Organe es sind, nicht sollte der mi-

kroskopischen Prüfung unterworfen haben. Wenn es geschehen, so ist davon in die Oeffentlichkeit jedenfalls nichts gedrungen und es bleibt LEUCKART¹⁾ der erste, welcher fünfzehn Jahre nach dem Erscheinen des Werkes von CUVIER und VALENCIENNES über das zusammengesetzte Gefüge dieser Silber- und Pigmentflecken Aufschluss gab. Er untersuchte *Chauliodus Sloani*, *Stomias boa*, *Scopelus Humboldtii* und gelangt zu der Ansicht, dass die Gebilde vielleicht als accessorische Gesichtswerkzeuge in Anspruch zu nehmen seien.

Und wieder verging eine längere Zeit bis die fraglichen Bildungen der erneuten Prüfung unterzogen wurden. Im vorigen Jahre 1879 erschien die Abhandlung von USSOW²⁾: Ueber den Bau der sogenannten augenähnlichen Flecken einiger Knochenfische; dann ein Aufsatz von mir: Ueber die Nebenaugen des *Chauliodus Sloani*³⁾.

Ussow untersuchte die Gattungen *Chauliodus*, *Stomias*, *Astronesthes*, *Gonostoma*, *Maurolicus* und gelangt zu der Auffassung, dass die „augenähnlichen“ Flecken der drei erstgenannten Gattungen wirkliche Sehorgane seien; bei den übrigen hingegen sei der Bau ein anderer und zwar von drüsiger Natur; die Organe seien gewöhnlichen Drüsen sehr ähnlich, nur lasse sich die Ausmündung nicht nachweisen.

Auf Grund meiner Untersuchung des *Chauliodus* musste ich ebenfalls zugestehen, dass die Organe den Eindruck von Sehwerkzeugen machen. Doch könne man auch daran denken,

1) Ueber muthmassliche Nebenaugen bei einem Fische. Bericht über die Versammlung d. Naturforscher u. Aerzte in Giessen 1864. Giessen 1865.

2) Bulletin de la Société des naturalistes de Moscou, 1879. Aus dieser Arbeit erfährt man zugleich, dass Ussow bereits 1874 die Ergebnisse seiner Forschungen in den „Arbeiten d. St. Petersburgischen Gesellschaft der Naturforscher, Bd. IV“ mitgetheilt hat.

3) Archiv f. Anat. u. Phys. 1879.

dass es sich um Uebergangssinnesorgane handle. Dann wies ich auch noch auf eine Beobachtung hin, der zufolge die Organe im Leben leuchten sollten.

Man sieht, die Ansichten über Bau und Verrichtung dieser Gebilde gehen so sehr auseinander, dass neue, wenn auch noch nicht abschliessende Mittheilungen über das Thatsächliche, vielleicht nicht unwillkommen geheissen werden.

Wir stehen eigentlich erst am Anfang des Weges, der uns zur Kenntniss und zum Verständniss einer höchst eigen thümlichen Organisation führen soll und desshalb mag es für passend gelten, wenn vor Allem Art für Art, so wie ich sie zu untersuchen in der Lage war, erörtert wird. Alsdann mögen die Grundlinien des Baues, wie sie aus den Einzelheiten hervorgehen, gezogen werden. Den Schluss bildet der Versuch, die Organe morphologisch einzureihen, woraus uns einstweilen freilich eine Vorstellung über deren eigentlichste Lebensthätigkeit noch kaum erwächst.

I.

Bau der Organe bei den einzelnen Arten.

1. *Gonostoma denudatum*, Rafin.*Gasteropelecus acanthurus*, Cocco.*Gonostomus acanthurus*, Cocco.

Die zwei mir vorliegenden Stücke sind kürzer und schwächer als jenes Exemplar, welches COCCO¹⁾ abbildet — „quattro pollici incirca“ —; doch etwas stärker als das in der Schrift USSOW'S²⁾ dargestellte. Gegenüber von allen diesen erscheint das Exemplar bei BONAPARTE³⁾ als ein wahrer Riese: „sette pollici incirca“.

Die uns beschäftigenden Gebilde werden in der ersten Mittheilung COCCO'S, aus dem Jahre 1829, erwähnt als „puncti argentei, quadruplici serie longitudinali ad ventrem“. Eingehender sind die Angaben des gleichen Beobachters aus dem Jahre 1838: „la membrana delle branchie, con dieci punti lucidi, accerchiati di nero alla sue base. Due linee di simili punti scorrono sotto la gola, le quali si uniscono ad angolo acuto sotto la base delle pettorali; anteriormente e tramezzo a queste ne nasce un'altra serie per ogni lato e prolungasi fino alla base delle ventrali: un'altra serie nasce dietro il sub-operculo, scorre sul margine superiore delle ale pettorali, e recandosi indietro, mette fine rimpetto alla origine dell' ala anale; da questo punto un'altra serie scorre per ogni lato, e va a terminare alla base dell' ala codale.“

1) Lettera su Salmonidi, Tav. I (*Gonostoma acanthurus*).

2) a. a. O. Tab. I, Fig. 4.

3) a. a. O. Fig. 1.

Ich füge hinzu, dass auch am Kopf jederseits vier solcher „punti lucidi“ sitzen, eines am untern und vordern Rand des Auges, ein andres oben am Kiemendeckel, zwei am unteren Theil desselben, wovon das dem Kiefergelenk zunächst liegende etwas versteckt ist. Diese am Kopf befindlichen Körperchen hat auch BONAPARTE ausser Acht gelassen und erwähnt auch jene an der Seite des Leibes nur im Allgemeinen. Neu ist, dass er die „punti piccoli“ mit Stecknadelköpfen vergleicht.

VALENCIENNES in der sonst sorgfältigen Beschreibung scheint sich um diese Organe nicht bekümmert zu haben, wenn man nicht annehmen will, dass die Bemerkung: „les flanes sont tous piquetés de points noirs“, dahin zielt.

Die Abbildung bei USSOW versinnlicht nicht bloss die zwei seitlichen Reihen der „drüsenähnlichen Organe“, sondern auch jene der Kiemenhaut; im Text werden nicht minder die der Kopfgegend erwähnt, doch scheint der Genannte das am untersten Kiemendeckel etwas versteckt liegende Organ ebenfalls nicht bemerkt zu haben.

Die von mir gelieferten Figuren¹⁾ geben die Lage der Organe über den Körper und veranschaulichen sowohl die Form im Ganzen als auch die Theile und deren feinere Zusammensetzung.

In Grösse und Gestalt der Organe bestehen einige Verschiedenheiten nach den Gegenden des Leibes. Jene der Flanken sind im Allgemeinen rundlich, von braunem Pigment abgegrenzt, und in der Mitte mit grauer, linsenartig vorgewölbter Partie, die von einer silberigen Zone umfasst er-

1) Vergl. Taf. I, Fig. 1, Fig. 2, Fig. 6; Taf. II, Fig. 7, Fig. 8, Fig. 9, Fig. 10, Fig. 11, Fig. 12, Fig. 15.

scheint. Diejenigen aber, welche zwischen den Strahlen der Kiemenhaut und zwar ziemlich frei sitzen, sind nicht bloss grösser, sondern zeigen einen hinteren rundlichen Abschnitt und einen davon sich abschnürenden, wie breit sich öffnenden Halstheil¹⁾. Aus dem letzteren sieht wieder die graue Substanz und die silberige Zone hervor; aussen herum geht die braune Pigmenthülle. Von ähnlicher Form, nur weniger pigmentirt, sind die drei Organe des Kiemendeckels.

Auch das Organ am unteren vorderen Rand des Auges bietet Eigenthümlichkeiten dar: die braune Pigmenthülle erscheint am bauchigen Theil, was auch sonst vorkommt, unvollständig und nicht ganz geschlossen; dann zieht nach unten und hinten eine Art grauer Zapfen, zwischen welchen und den eigentlichen Körper des Organs das braune Pigment von der Seite her sich einschlägt²⁾.

Aus voranstehenden Angaben folgt, dass es gerade die Organe der Kopfgegend sind, welche von jenen des Rumpfes sich verschieden zeigen. Doch ist bemerkenswerth, dass es sich nur um ein Mehr oder Weniger in der Ausbildung der Theile handelt, die Grundzüge bleiben durchaus die gleichen. So ist auch an den Organen des Rumpfes eine Andeutung des erwähnten grauen Zapfens, freilich erst bei gespannter Aufmerksamkeit für die Lupe erreichbar, vorhanden. Auch hier geht vom grauen Innenkörper weg und zwar immer seitwärts ein kleiner Vorsprung ab, der allzeit, wie an dem Organ unter dem Auge bauchwärts gerichtet ist³⁾.

Die bisherigen Beobachter haben auf keine der bemerkten Eigenschaften und Unterschiede Rücksicht genom-

1) Tafel II, Fig. 7, Fig. 8.

2) Tafel II, Fig. 9.

3) Tafel I, Fig. 6.

men; auch Ussow schreibt den Organen einfach eine „ovale Form“ zu.

Beim Durchmustern sämtlicher Organe beider Seiten des Körpers ergibt sich auch, dass von Rechts und Links die braune Pigmentirung keineswegs gleich ist, also etwas asymmetrisches an sich hat. Auf der rechten Seite nämlich verliert sich das Braun der Hülle nach hinten zu fast ganz; während die Organe der linken Seite, vom Kopf bis zum Schwanz, braun pigmentirt bleiben.

Bei der histologischen Untersuchung unterscheiden wir folgende Theile:

a) Die braune Hülle. Der Lederhaut der allgemeinen Bedeckung angehörend, bildet sie eine Art Säckchen oder Eintiefung. Das braune Pigment liegt in den Zellen der Bindesubstanz und erzeugt bald rundliche, bald in die Länge gezogene, auch wohl in Fortsätze ausgewachsene Flecken.

An dem bauchartig abgegrenzten Abschnitt der Organe in der Kiemenhaut hält das Pigment, bei aller Verschiedenheit der einzelnen Zellen, gern eine gewisse Anordnung in Längszügen ein; häuft sich auch vor und über der halsartigen Einschnürung zu einem tiefer gefärbten Ring an, während an dem hinteren Umfang des Bauches oder der Ampulle eine grössere rundliche, fast pigmentlose Stelle sich abhebt ¹⁾.

Zieht sich das Pigment überhaupt zurück oder verliert es sich nahezu völlig, so geschieht dies ebenfalls vom Boden des Säckchens her; am ausdauerndsten hält es sich in Form eines braunen Ringes um die Oeffnung.

Die braunen Flecken sind lediglich die mit Pigment erfüllten Zellen der Bindesubstanz und deshalb grenzt

1) Taf. II, Fig. 8.

sich auch das Braun der Hülle nicht überall scharf vom übrigen Braun der Lederhaut ab, sondern steht in Verbindung mit den sonst in der Umgebung befindlichen Pigmentanhäufungen.

Die Blutgefäße der Lederhaut treten mit ihren Capillaren auch an die braune Hülle heran, und die Organe umkreisend, können sie in ihre Wand ebenfalls das braune Pigment aufnehmen. Dieser Charakter der Bluteapillaren, in Vertheilung und Umspinnung, ändert sich auch nicht bei den Organen der Kiemenhaut¹⁾.

Bereits bei USSOW wird gedachte Hülle richtig beurtheilt, indem er sie als einen „entwickelten und vertieften Theil der Haut“ ansieht, der die „Form einer oben offenen Schüssel“ habe. Die von ihm erwähnte sechseckige Gestalt der Pigmentzellen ist mir bei dieser Art kaum begegnet, wohl aber, wie später zu melden sein wird, häufig bei mancher anderen Art.

b) Die metallisch glänzende Schicht. Nach einwärts auf die braune Hülle folgend, gehört sie ebenfalls der Lederhaut an und überzieht die Innenfläche der braunen Pigmentsehale. An den Organen des Rumpfes steht sie an der Oeffnung als silberglänzender Saum vor. An jenen des Kopfes und zunächst der Kiemenhaut breitet sie sich in dem sich öffnenden und ausweitenden Halsabschnitt ebenfalls aus; das am Unter- und Vorderrand des Augapfels befindliche Organ lässt eine nach unten und rückwärts gerichtete Ausbreitung der Schicht in Form eines silberglänzenden zungenförmigen Lappens wahrnehmen; an jenen des Kiemendeckels füllt wie an jenen der Kiemenhaut die silberige Schicht die nach abwärts gerichtete Oeffnung des Halsabschnittes aus²⁾.

1) Taf. I, Fig. 6; Taf. III, Fig. 17.

2) Taf. III, Fig. 17.

Die Elemente der metallisch schimmernden Lage sind, die Form anbelangend, nicht gleich innerhalb des ganzen Umfanges des Organs. Im eigentlichen abgerundeten Abschnitt desselben stellen sie stabartige Flitterchen dar, welche truppweise so zusammenliegen, dass sie ungefähr viereckige Platten erzeugen. Letztere wieder in Bandform geordnet ziehen in quengerichteten Ringen innerhalb des Säckchens¹⁾. An der Oeffnung aber stellen sie sich als längere starre Fasern dar, welche namentlich an den Organen des Kopfes, ganz besonders der Kiemenhaut den erwähnten zungenförmigen Streifen von Silberglanz oder die metallisch glänzende Auskleidung der schräg verlängerten Oeffnung zusammensetzen²⁾.

Dort wo das braune Pigment an der Rundung des Organs unvollkommen ist, z. B. an der oben erwähnten Stelle der Kiemenhautorgane, sind schon am unverletzten Organ die aus Flitterchen gebildeten Platten dem Blick zugänglich.

c) Der Innenkörper. Er hebt sich für das freie Auge als grauweisse Substanz ab und scheidet sich, was die Gestalt anbetrifft, in einen Haupt- und Nebentheil. Der erstere ist von kugliger Form und füllt den Grund des Säckchens aus; der andere ist birnförmig und pflanzt sich mit seinem Stiel nicht mittewärts, sondern dem Rande näher in den sphärischen Theil ein. Der kuglige Abschnitt schaut mit der vordern Wölbung aus jenen Organen, welche am Leibe des Thieres stehen, als graue Masse hervor, ein gleiches stellt sich auch bei dem Organ der Nasengegend dar. Dort hingegen, wo nach halsartiger Einschnürung eine schräg abgeschnittene Oeffnung sich auszieht, wie wir solches an den Organen der Kiemenhaut gewahren, ist dieser Theil von aussen nicht mehr sichtbar, sondern nur der seitlich abgehende

1) Taf. III, Fig. 15.

2) Taf. III, Fig. 12.

keulen- oder birnförmige Abschnitt blickt im Grunde der schrägen Oeffnung als grauer, gewölbter Körper hervor. An den Organen der Nasengegend und denen der Seiten erzeugt derselbe Abschnitt den grauen seitlichen Zapfen, dessen oben Erwähnung geschah.¹⁾

Histologisch untersucht besteht der kuglige graue Körper aus einem Fächerwerk, dessen Zwischenräume von Zellen erfüllt sind; von dem gleichen Bau ist auch der Fortsatz oder Zapfen.

Das Fächerwerk geht in den Hauptzügen strahlig zusammenneigend vom Umfang des Organs zur Mitte. Man unterscheidet daher eine Art Hülle und davon abgehende nach innen gerichtete Blätterzüge, welche auf dem Durchschnitte wie radiäre Fasern sich ausnehmen.²⁾ Das ganze Faserwerk ist bindegewebig und entsteht von der Lederhaut her, gewissermassen als festerer homogener scheinender Grenzsaum, der aber nach aussen deutlich übergeht in die lockere, die Pigmente — das braune und das silberige — tragende Bindegewebschicht. Im Hinblick auf Angaben eines andern Beobachters möchte auch zu erwähnen sein, dass die protoplasmatischen Bindegewebszellen dieses Fachwerkes überall erkennbar sind, am leichtesten innerhalb der schaligen Umgrenzung; aber auch an dem Blätterwerk nach einwärts wird man durch die Kerne auf die Gegenwart der Zellen aufmerksam.

Jene zelligen Elemente, welche die Hauptmasse des grauen Körpers erzeugen, erscheinen nach dem langen Aufenthalt in Weingeist kaum unter der Form von Zellen, sondern man glaubt zunächst nur das Licht stark brechende Krümeln, und

1) Vergl. Taf. I, Fig. 6; Taf. III, Fig. 17.

2) Taf. III, Fig. 18; Taf. II, Fig. 10.

diese zusammengeballt, vor sich zu haben. Erst allmählich, namentlich unter Einwirkung von Essigsäure und Glycerin, erkennt man um die Klumpen zarte Zellenlinien und auch ein oder mehrere nach einwärts abgehende Fortsätze können sichtbar werden. Das Bild unter welchem die Zellengruppen sammt bindegewebigem Fachwerk sich darstellen, könnte auch kolbigen Schläuchen verglichen werden, deren dickeres Ende nach aussen sieht, und dort eine Art felderiger Zeichnung hervorruft.

An den grösseren Organen der Kiemenhaut liess sich ferner wahrnehmen, dass im Innern des grauen Körpers ein Hohlraum sich aufthut, gegen welchen die Spitzen der Schläuche — wenn wir diese Bezeichnung anwenden wollen — gerichtet sind. In den Hohlraum herein verliert sich das Ende des bindegewebigen Fachwerkes als feinstes Geflecht und nimmt dort wohl auch das Aussehen einer körnigen Substanz an.

Die zu den Organen herantretenden und sie umkreisenden Blutgefässe sind meistens deutlich. Dass aber auch Nerven die Gebilde versorgen, ist viel schwieriger zu erkennen und bleibt nicht selten zweifelhaft. Es zieht z. B. in der Kiemenhaut¹⁾ ein starker Nerv längs der Reihe der Organe her, dessen Seitenästen sie aufsitzen; aber der Nerv ist viel heller und blasser, als das begleitende Blutgefäss, letzteres daher ohne weiteres in die Augen fallend, während der Nerv aufgesucht sein will.²⁾ Und in dieser blassen Beschaffen-

1) Taf. II, Fig. 7, Fig. 8; Taf. III, Fig. 17.

2) Der Nerv bietet auch insofern ein etwas eigenthümliches Aussehen dar, als die einzelnen Fasern in Abständen Querstriche zeigen, wie wenn es sich von Stelle zu Stelle um zarteste Scheidewände handle.

heit liegt wohl auch der Hauptgrund, warum man die Nerven mitunter geradezu vergeblich sucht.

Es will mir endlich vorkommen, als ob über der von Pigment umzogenen Oeffnung des Säckchens noch ein Lymphraum so herumziehe, dass er den obern Theil des Organs überdeckt. Hiefür sprechen sowohl senkrecht geführte Schnitte, als auch die Betrachtung namentlich der Organe der Kiemenhaut in unversehrtem Zustande und bei auffallendem Licht.¹⁾ Es hebt sich da eine Wölbung ab, welche in ihrer länglichen Form genau der sehrägen Mündung angepasst erscheint. Es liess sich selbst hin und wieder in diesem Raum, dessen Begrenzung der das Organ überziehenden Lederhaut angehört, etwas körnige Masse — geronnene Lymphe — antreffen.

An den Schuppen, welche über die Organe wegziehen können, ist nichts von einer markirten Stelle zu erblicken: es erscheint vielmehr der deckende Gipfel oder Wirbel der Schuppe einfach hell und ohne besondere Eigenthümlichkeiten.

Den grauen Innenkörper hat auch USSOW näher untersucht und davon eine Abbildung geliefert. Derselbe bestehe aus kegelförmigen radiär gestellten Lappen, deren Spitzen alle in einer central gelegenen Höhle sich vereinigen. Die Abtrennung der Lappen erfolge durch eine dünne Hülle, welche von der gemeinsamen Kapsel entspringe. In dieses Gerüst seien birnförmige Zellen eingelagert; auch jeder Lappen besitze seine eigene enge Höhle, welche sich durch die ganze Länge des Lappens erstreckte und mit der Hauptcentrallöhle sich vereinige. Das ganze Organ sei ein Drüsenkörper, wo-

1) Taf. III, Fig. 17.

bei aber unsicher bleibe, ob jede einzelne Drüse ihre eigene Mündung habe, oder ob die Centrahöhlen der einzelnen Drüsen alle in einen gemeinschaftlichen Ausführungsgang zusammenfliessen. Jedem Wirbel entspreche ein oder zwei Paare der Drüsen und diese Anordnung erinnere an die metamerischen Excretionsorgane der Ringelwürmer.

2. *Ichthyococcus oratus*, Bonap.

Gonostomus oratus, Cocco.

Scopelus oratus, Cuv. et Valenci.

Von diesem Fischchen, das auch durch den grob sägezahnigen Rand der Kinnladen ausgezeichnet ist, liegen mir zwei Stück vor. Der Entdecker sagt: „questa specie è assai rara, e non ne ho veduti finora, che pochi individui“. Auch BONAPARTE, welcher ein sehr grosses Exemplar abbilden lässt — „un gigante“ — nennt die Art „rarissima“; und aus der Besprechung der Species bei CUVIER et VALENCIENNES ist ersichtlich, dass bloss die Mittheilungen und Abbildungen aus den Schriften der Vorgänger benutzt werden konnten.

Das eine der mir zu Gebote stehenden Exemplare ist, abgesehen von dem zerstossenen Zustand der Flossen, ziemlich gut erhalten; das andre aber mangelhaft, indem es offenbar schon früher einmal Gegenstand einer Untersuchung gewesen sein muss.

Der Organe auf welche wir abermals hinblicken gedenkt COCCO folgendermassen: V' ha un gran punto nero nella regione delle narici. Uno pin piccolo lucido, accerchiato di nero come tutti gli altri, in contatto col margine inferiore dell' orbita. Tre altri sono su pezzi opercolari. Due serie longitudinali dal di sotto della gola giungono fino alla base

della coda. Un'altra serie da ogni lato alquanto più sopra delle due precedenti giunge fino all' origine dell' anale.“

Auch die Angaben bei BONAPARTE, da sie nach frischen Exemplaren gemacht zu sein scheinen, mögen eine Stelle hier finden: „ . . . sul ventre una larga orlatura nera, sopra cui rilucono d'ambo i lati due serie di argentei punti l'una sopra l'altra, che quasi riuniscono al termine dell' anale. Nella regione delle narici nereggiava un punto; in quella degli occhi risplende sotto le orbite altro punto lucido accerchiato di nero: e su i pezzi opercolari ne spiccavano altre tre.“ Die Figuren, welche ich beilege, versinnlichen das ganze Thier, dann den Bau der Organe im Einzelnen.¹⁾

Hervorgehoben zu werden verdient vor Allem, dass vom Kinn bis zur Afterflosse eine Doppelreihe der Organe hinzieht, während sie jenseits der Afterflosse wieder einreihig stehen. Durch die Menge und dichte Folge der Organe bekommt namentlich die Bauchkante des Fisches ein sehr eigenartiges, in gewissem Sinne zierliches Aussehen.

Für die Besichtigung mit der Lupe heben sich die Organe scharf als bräunliche knopfähnliche Bildungen ab, deren freies Ende wie abgeschnitten aussieht, mit grauer Substanz in der Mitte, und diese umsäumt von einer silberfarbigen Zone. Indem wir den Blick über alle Organe hingleiten lassen, überzeugen wir uns, dass die Oeffnung oder das freie Ende immer bauchwärts gerichtet ist. Nur das Organ an der Nase, grösser als die übrigen, steht quer und das freie Ende ist nach vorn gewendet.

Die Untersuchung weiter fortsetzend, unterscheiden wir eine halsartige Einschnürung am länglichen Säckchen,

1) Taf. I, Fig. 4; Taf. VI, Fig. 33, Fig. 34, Fig. 36.

darauf wieder eine Erweiterung, welche den mattgrauen Körper sammt silberglänzender Krause umschliesst.

Das Organ der Nasengegend¹⁾ wurde eingehender, soweit möglich, histologisch geprüft. Bei der Helle der Umgebung, die nur von weit ausgreifenden braunen Pigmentzellen durchzogen erscheint, lässt sich der zum Organ tretende Nerv unschwer auffinden. Er strebt zum Halstheil des Säckchens, hinter den verdickten Pigmentgürtel. Das Braun der Hülle ist im Uebrigen nicht in grosser Menge abgesetzt; desshalb und weil ferner die silberglänzende Lage auf einen Ring um die Oeffnung beschränkt bleibt, endlich auch eine eigenthümliche Umbildung der durchscheinenden Elemente des grauen Innenkörpers vor sich gegangen ist, erhält das Organ dieser Körperstelle ein gewisses glattes, glänzendes Aussehen.

Der graue Innenkörper zerfällt in einen hinteren grösseren, den Pigmentsack ausfüllenden Theil von rundlich ovaler Form; und in den vordern kleineren, hervorstehenden Abschnitt von Birnform, das zugespitzte Ende in den hinteren Körper einsenkend.

Beide Partien stimmen darin überein, dass ein strahliges Fachwerk sie durchzieht, innerhalb dessen die zelligen Elemente liegen; sonst aber zeigen sie nicht unbeträchtliche Verschiedenheiten²⁾.

Die Zellen des vorderen Abschnittes sind von geringer Grösse und haben ausser der Verdickung der Wand kaum etwas besonderes an sich. Hingegen in dem hinteren grösseren Abschnitt nehmen die Zellen in Form und Substanz Eigen-

1) Taf. VI, Fig. 33.

2) Vergl. Taf. VI, Fig. 33, Fig. 34.

schaften an, welche lebhaft an die Krystallkegel im Auge der Arthropoden erinnern. Ihr gegen das braune Pigment gerichtetes Ende erscheint kolbig verdickt, während sie nach einwärts in einen Faden auslaufen. Das kegelige, homogene Ende bricht das Licht stark, ist daher glänzend und, wahrscheinlich durch die Wirkung des Weingeistes, von Hohlräumen in verschiedener Menge durchbrochen. Von den Hohlräumen wohl zu unterscheiden sind ein oder zwei Kerne, welche in der Tiefe liegen. Bei der Ansicht von aussen erzeugen die Enden der Zellen eine unregelmässig polygonale Felderung. Die Aehnlichkeit des Bildes mit dem Auge mancher Arthropoden ist so gross, dass, wüsste man nicht die Herkunft des Präparates, man beim ersten Anblick die kegeligen Gebilde, obendrein durch das Verweilen in Weingeist von gelblichem Schimmer, für echte Krystallkegel zu halten, sich geneigt fühlen kann.

Schnitte durch den ganzen Körper gelegt, lassen schon bei geringer Vergrösserung die Scheidung in eine Randzone — und diese besteht eben aus den gedachten krystallähnlichen Bildungen — und in eine körnige Mitte erkennen, in welche sich das fadig verjüngte Ende der „Krystallkegel“ verliert.

Ueber die Beschaffenheit der körnigen Substanz konnte so viel ermittelt werden, dass sie aus strahligen Zellen besteht, deren Ausläufer sich vielfach theilen und wieder zusammen treten, dabei mit Körnchen erfüllt sind, und so ein lockeres, durchbrochenes Netzwerk herstellen, wie es etwa die Binde-substanz in der Retina des Auges thut. Die Ausläufer der Zellen können auch derartig auseinander weichen, dass Raum bleibt, um einen hellen gallertigen Stoff zwischen sich aufzunehmen.

In welchem Verhältniss die fadigen, nach einwärts gerichteten Ausläufer der Krystallkegel zu den letztgenannten

Zellen stehen, liess sich mit voller Sicherheit nicht ermitteln: ich glaube wahrgenommen zu haben, dass die fadigen Enden der „Krystallkegel“ mit dem Netzwerk der Zellen sich verbinden oder in demselben wurzeln. Ganz vergeblich war die Mühe, ausfindig zu machen, wie sich der in die körnige Substanz eingetretene Nerv zu den gedachten Elementen verhält.

Nachdem man sich mit dem Bau des Organs der Nasengegend vertraut gemacht hat, bemerkt man mit Interesse, dass in den kleineren Organen an der Bauchseite jene Zellen, welche dort die „Krystallkegel“ vorstellen, hier rundlich birnförmig bleiben, auch bloss ihre Wand und ein Theil des Innern zu lichtbrechender Substanz umgewandelt erscheint¹⁾.

Die silberglänzende Schicht besteht aus Flittern von spiessiger Form, welche sich in der Grösse jenen des Silberglanzes der Hautdecke nähern, wesshalb auch der Schimmer weniger stark ist.

3. *Ichthyococcus Poweriae*, Bonap.

Gonostomus Poweriae, Cocco.

Scopelus Poweriae, Cuv. et Val.

Das winzige Fischchen, welches der Entdecker COCCO nur in fünf Exemplaren auftrieb und auch von BONAPARTE als „*rarissimo ne' Musei*“ bezeichnet wird, liegt in zwei Exemplaren vor, von denen das eine ziemlich gut erhalten ist und auch von mir für die Sammlung geschont wurde, während das andre, welches schon einmal die Eingriffe des anatomischen Messers zu erfahren hatte, zu erneuten Studien gebraucht wurde.

1) Taf. VI, Fig. 36.

Die „punti lucidi accerchiati di nero“, von COCCO bereits gut nach Lage und Grösse charakterisirt, vertheilen sich wie ich finde wieder so, dass eines die Nasengegend einnimmt, ein andres am hinteren unteren Rand des Auges steht, zwei am hinteren unteren Rand des Kiemendeckels, sieben an der untern Kinnlade, acht an der Kiemenhaut. An der Seite des Leibes von der Brustflosse bis zur Afterflosse folgt alsdann eine Doppelreihe, wovon die obere sich aus zwanzig „Punkten“ zusammensetzt, die untere aus zweiundzwanzig; von der Afterflosse bis zur Schwanzflosse stehen sie wieder einreihig, in der Zahl sechzehn.

Für die Besichtigung mit der Lupe stellen sich die Organe dar als schwärzlich braune länglich runde Körper, die nach schwacher halsartiger Einschnürung wie quer abgeschnitten sind. Die Mündung zeigt sich erfüllt mit einer grauen Substanz, und diese erscheint wieder umringt von einer silberglänzenden Zone.

Wie im Aussehen, so im histologischen Bau stimmen sie mit den Organen von *Ichthyococcus ovatus* überein, weshalb nicht weiter darauf eingegangen, sondern nur bemerkt werden soll, dass die Umbildung der die graue Substanz zusammensetzenden Elemente, wodurch sie Krystallkegeln ähnlich werden, auch hier deutlich zugegen ist.

Das Braun in der Pigmenthülle erscheint in den Organen der Bauchseite meist in grösserer Menge zugegen.

Meine Abbildungen beziehen sich auf das ganze Thier, um die Verbreitung der Organe zu versinnlichen und auf eine Darstellung der letzteren bei geringer Vergrösserung¹⁾.

1) Taf. I, Fig. 3, Taf. III, Fig. 21.

USSOW hat eine nahe stehende Art, *Maurolicus amphystinopunctatus*, Cocco, untersucht.

Die Organe seien flaschen- oder birnförmig und drüsiger Natur. Auf den runden Zellen des oberen Theiles bemerke man noch eine Zellenlage von kappenförmiger Gestalt. Diese Zellenlage sei ferner mit einer besonderen feinen Hülle bedeckt, welche unmittelbar mit dem bindegewebigen Gerüst des Organs in Zusammenhang stehe. Offenbar meint hiermit der russische Beobachter jenen Theil des zelligen Innkörpers, den ich als vorderen oder birnförmigen Abschnitt unterschieden habe. Der „Bergflachsähnlichen“ Fasern des „Tapetums“ wird gedacht.

Obschon unser Verfasser die Organe für Drüsen erklärt, bemerkt er doch, dass er weder eine innere Höhlung noch eine Mündung nach aussen beobachtet habe.

4. *Argyroleptecus hemigymnus*, Cocco.

Sternoptyx mediterranea, Cocco.

Das wunderlich gestaltete, einem Beil mit kurzem Handgriff vergleichbare Fischehen, welches an den Küsten Siciliens häufig ist und daher den Anwohnern wohl längst bekannt sein mochte, wurde ebenfalls durch COCCO zuerst den wissenschaftlichen Kreisen zur Kenntniss gebracht¹⁾.

Ausführlich handelt später BONAPARTE über das Thier und gibt auch eine, wie es scheint, nach dem Leben gefertigte Abbildung. In noch mehr eingehender Weise wird die

1) Giornale di Scienze lettere e arti per la Sicilia, Palermo 1829; Zeitschrift Isis 1831, ohne die Abbildung.

Art in dem Fischwerke von CUVIER und VALENCIENNES besprochen (1849) und in der illustrierten Ausgabe des „Regne animal par Cuvier“ sehen wir eine schöne Abbildung in Kupferstich, das Thier in natürlicher Grösse darstellend. Auch die Schrift USSOW's enthält eine gute Figur in zweimaliger Vergrösserung. Wenn ich mir trotzdem erlaube ebenfalls eine Umrisszeichnung beizulegen, so geschieht es, um Lage, Zahl und Gruppierung der uns beschäftigenden Organe bemerkbarer zu machen¹⁾.

Bereits im vorigen Jahrhundert hatte der Strassburger Professor JOHANN HERMANN²⁾ einen verwandten Fisch unter der Bezeichnung *Sternoptyx diaphana* aus Jamaica beschrieben, wobei der Blick des Autors sowenig wie jener des Zeichners über gewisse merkwürdige Bildungen in der Haut hinweggleiten konnte. So gehört z. B. das „graue linsengrosse Fleckchen“ am Winkel der untern Kinnlade zu unsern Organen; nicht minder, was er von einer die Kinnlade umfassenden Zackenlinie mit kleinen Vertiefungen, durch Silberfarbe ausgezeichnet, berichtet; ebenso sind die „Vertiefungen und Kanten“ in der Gegend der „Brustlinie“ hieher zu beziehen. In der „Descriptio“ heissen sie: „sinus semicirculares, depressi, carina distincti.“

Ob und in welcher Weise COCCO der betreffenden Gebilde gedenkt, vermag ich nicht anzugeben; da ich nur den Auszug der Abhandlung in der „Isis“ einsehen kann, dort aber derselben keine Erwähnung geschieht.

Wenig und unvollständig ist Dasjenige, was die Fauna italica bringt: „Lo sterno adornasi inferiormente di una dozzina di punti amatistini in ciascun lato diminuentisi grado grado in grandezza: altri sei consimili punti alquanto minori

1) Tafel I, Fig. 5.

2) Der Naturforscher, 1781, 16. Stück. S. 8, Tab. I, Fig. 1 u. 2.

sono in cima alle squame maggiori“. Die „fascia nera“ am Schwanz hat ähnlichen Bezug, was durch die Abbildung noch wahrscheinlicher wird.

Etwas mehr geht VALENCIENNES auf die Sache ein. Er hebt hervor, dass man an der Seite des Leibes durch die Rippen hervorgerufene Streifen sehe, welche sich schliesslich zu einer frei vorstehenden Kante vereinigen und dort ständen kleine lebhaft schimmernde Scheiben, „que l'on pent comparer aux taches des Gonostomes ou des Scopèles.“ Der Beisatz „avec raison“ scheint mir anzudeuten, dass bereits COCCO diesen Vergleich gemacht haben mag. Ferner heisst es: man sehe in der Nähe des Afters „six petits plaques argentées, très minces, lisses et qui font, les premières taches des côtés de la queue; elles sont éloignées et distinctes des six autres taches également argentées qui correspondent aux derniers rayons de l'anale. On trouve ensuite auprès de la caudale et toujours sous la queue quatre autres petites plaques argentées. Il ya donc sous cette portion du tronc trois groupes bien distincts de taches brillantes.“

In der illustrierten Ausgabe des *Regne animal* sagt derselbe Verfasser: „Le long de la crête du bassin, de chaque côté, est une série de petites fossettes, que l'on a regardées comme un pli festonné du sternum, ce qui a donné lieu au nom du sternoptyx.“ Die naturgetreue Abbildung in dem Werke lässt den grössten Theil dieser Organe gut hervortreten.

Man sieht aus dem Voranstehenden, dass Keiner der Genannten die „Flecken“ oder „Grübchen“ anatomisch untersucht hat. Dies geschah zuerst durch USSOW. Nach ihm beträgt die Zahl der Organe 100 bis 110; ein durch den ganzen Fisch geführter Querschnitt, in der Nähe der Brustflosse, lasse die ovalen, silberfarbigen Flecken als durchsichtige Körper erscheinen, deren Boden mit einer dunkelbraunen Pig-

mentschicht bedeckt sei, mit einer Lage glänzender Fasern nach aussen. Auf der Grenze zwischen zwei Organen liege ein ziemlich kleines dreieckiges Feld, wahrscheinlich dazu bestimmt, die Organe zusammen zu halten und zur Unterlage für einen besonderen, ausgedehnten Drüsenapparat zu dienen, welcher unter der Leibeshöhle des Thieres gelegen, durch den ganzen Körper sich erstrecke. Das Organ sei eine flaschenförmige Drüse, die ein bindegewebiges Gerüst besitze, in welches rundliche Zellen eingebettet wären. Mündungen der Drüsenorgane seien nicht zu sehen, auch liessen sich etwa herantretende Nerven nicht beobachten. Wenn USSOW noch bemerkt, dass nach den Zeichnungen BONAPARTE'S zu urtheilen, auch die Gattung *Sternoptyx* ebensolche Organe besitze, so ist ihm entgangen, dass ja das von BONAPARTE abgebildete Thier der *Argyropelecus hemigymnus* ist. Der Verfasser der Fauna italica hat im Text die von COCCO zuerst gewählte Bezeichnung gebraucht, auf der Tafel aber den späteren Namen und daher auch ausdrücklich erwähnt „in tab. *Sternoptyx mediterranea*.“

Indem ich jetzt zu den eigenen Untersuchungen mich wende, die durch eine Reihe von Abbildungen¹⁾ veranschaulicht werden sollen, sei zuerst wieder der Verbreitung der Organe gedacht.

Eines liegt vor dem Auge, nach aussen von der Nasen-grube; zwei stehen hinter dem Auge; sechs gehören der Kiemenhaut an, sind klein und anscheinend zu einer einzigen Masse an der Wurzel zusammengefloßen.

1) Taf. I. Fig. 5; Taf. II, Fig. 13, Fig. 14; Taf. III, Fig. 19, Fig. 20; Taf. IV, Fig. 22, Fig. 23, Fig. 24, Fig. 25, Fig. 26, Fig. 27; Taf. V, Fig. 28, Fig. 29, Fig. 30, Fig. 31.

Abermals sechs befinden sich an der Kehle, sind grösser als die vorigen, was namentlich von den hinteren gilt und bilden wieder eine zusammen geschlossene Gruppe, wie nach Freilegung derselben gut sichtbar wird.

In der untern Gegend der Kiemenspalte liegen vier und zwar sind es die grössten, zwei vor, zwei hinter der Spalte; das letzte Paar wie verwachsen.

An der Seite des Leibes, nahe der Bauchkante, ziehen zwölf her, in der Grösse von vorn nach hinten abnehmend; darüber stehen als zweite Reihe, in der Höhe der Brustflosse, sechs andre, welche unter sich gleich gross sind.

Zwischen Bauchflosse und Afterflosse hebt sich eine Gruppe von vier Organen ab, alle gross, am umfänglichsten das erste.

Hinter der Afterflosse folgt wieder eine erheblich grosse Gruppe von sechs silberigen Grübchen, durch braune Umhüllung zu einem gemeinsamen Fleck verbunden. Die äusseren oder Flügelmäner der Reihe sind grösser als die mittleren.

Endlich vor der Schwanzflosse heben sich vier Organe ab, unter sich ziemlich gleich gross, nur das letzte ist etwas umfänglicher; alle wieder durch braune Umhüllung zu einem Ganzen verschmolzen.

Sämmtliche aufgezählten Silberflecken sind in paariger Anordnung zugegen; selbst dann, wenn sie an der Kante des Leibes liegend, sich ganz nahe rücken, sind sie wenigstens durch ihre Mündung doppelreihig.

Im Verhältniss zum Umfang des ganzen Fisches müssen die Organe als sehr gross bezeichnet werden; was besonders dann ins Auge springt, wenn wir mit der Lupe ein junges, durch Reagentien aufgehelltes Thier vergleichend betrachten.

Den Bau anbelangend, mag es passend erscheinen über verschiedene Einzelorgane und Gruppen für sich zu berichten.

Das Organ vor dem Auge ¹⁾, am gewölbten Aussenrand der Nasengrube, hebt sich als branner Fleck ab, vor dem noch ein grauer Punkt liegt. Ersterer erscheint nach oben und vorn gekelrt, letzterer nach hinten und abwärts. Unter dem Mikroskop erblicken wir ein beutelförmiges Gebilde, braun pigmentirt, mit schwacher halsartiger Einschnürung und jenseits derselben die Ausbreitung eines zelligen Körpers mit schräger Bogenlinie.

Weiterhin belehren wir uns, dass die äussere Umgrenzung wieder von der, nur wenig braunes Pigment tragenden, lockeren bindegewebigen Lederhaut gebildet wird. Dann, dass auf das braune Pigment nach einwärts keine silberige Schicht folgt, wohl aber eine Ausbreitung der metallisch glänzenden Flitterchen gewissermassen an der Mündung, vor dem grauen Körper, statt habe.

Der eben genannte Theil scheidet sich wieder, hinsichtlich der Gestalt in den innerhalb des braunen Säckchens liegenden, länglich runden Abschnitt, und die über die braune Umgebung vorquellende, ungefähr birnförmige Partie.

Die histologische Prüfung ergibt von Neuem die Anwesenheit eines Fachwerkes, dessen Räume mit Zellen ausgefüllt sind. Die Hauptzüge des Fachwerkes gehen strahlig von innen nach aussen; innerhalb der sondernden, die Zellengruppen umschliessenden Streifen thun sich auch grössere und kleinere anscheinend leere Höhlungen auf, die im Leben wohl Flüssigkeit enthalten mögen²⁾.

1) Taf. IV, Fig. 22.

2) Taf. IV, Fig. 26.

Ohne die eigentliche Form der Zellen¹⁾ völlig klar stellen zu können, lässt sich doch angeben, dass dieselben im Bereiche der beiden vorhin erwähnten Abschnitte nicht ganz von gleicher Art sind. In dem ausserhalb der braunen Pigmenthülle liegenden Theil haben die Zellen weniger scharfe Ränder, sind heller und auch kleiner als im hinteren Theil; ausser einem dunkel gezeichneten Innenkörperchen das selbst mit kegeliger Spitze hervorzuragen schien, hebt sich auch noch die Membran durch Verdickung ab. Dann glaube ich auch Zellen zu unterscheiden, welche sich wie strahlig ausziehen, um nach fortgesetzter Theilung ein feines Gewirre oder eine körnig-faserige Substanz zu erzeugen. Und letztere dünkt mir einen Hohlraum auszufüllen, welcher im Innern, nahe am Halstheil des Organs liegt, an der Stelle, wo der Nerv einsetzt.

Der dazu gehörige Nerv nämlich ist mit Sicherheit zu erkennen. Ein zweites Nervenbündel, mit dem ersten aus demselben Stämmchen des Nervus trigeminus entspringend zieht unter dem Organ weg²⁾.

Vergleichen wir nun mit dem Organ der bezeichneten Gegend die übrigen am Kopf noch vorhandenen, so haben jene hinter und unter dem Auge befindlichen, für die Lupe, das Aussehen von Silberflecken mit brauner Einfassung; aus dem Innern quillt ein Körper von mattgrauer Farbe. Und verfolgen wir den Umriss der braunen Hülle, so ergibt sich die Gestalt eines länglich runden Säckchens mit halsartiger Einschnürung und darauf folgender erweiterter Oeffnung. Die halsartig ausgezogene Partie ist gern etwas gedreht. Die

1) Taf. VI, Fig. 35.

2) Taf. IV, Fig. 22.

Oeffnung mit dem grauen Körper in der Mitte, sammt silberfarbiger Einfassung zeigt sich bauchwärts gekehrt, die Ampulle oder das Säckchen rückenwärts¹⁾.

Zur Kenntniss des feineren Baues sei bemerkt, dass das braune Pigment der Hülle in geringer Stärke zugegen ist und oftmals nur von ziemlich weit auseinanderstehenden Flecken vorgestellt wird. Hingegen spielt die silberglänzende Schicht eine vorwiegende Rolle: sie bildet eine zusammenhängende Lage, ein Beutelehen, das sich jenseits der Einschnürung erweitert und krausenartig den Innenkörper einschliesst. Die Elemente sind Fasern oder Stäbchen, dicht in Bündel zusammenliegend, wenig irisirend, silberweiss bei auffallendem, dunkel, fast schwarz bei durchgehendem Licht. USSOW vergleicht sie nach dem äusseren Aussehen nicht unpassend mit den „Fasern des sog. Amiant oder Bergflachs.“

Die zwei jenseits des Auges befindlichen Organe, wovon das hintere merklich kleiner ist als das vordere, sind sich so nahe gerückt, und ihre Ampullen derart zusammen geneigt, dass sie wie verwachsen aussehen.

Noch mehr prägt sich das letztere Verhalten an jenen der Kiemenhaut aus. Die sechs kleinen dort stehenden Organe besitzen eine gemeinsame braune Hülle und die schon an sich zierliche Bildung der ganzen Gruppe wird noch dadurch gehoben, dass die Flittern des Silberglanzes der allgemeinen Hautdecke jenseits des metallisch glänzenden, den grauen Körper umfassenden Kragens, einen zungenförmigen Streifen entstehen lassen, der unmittelbaren Bezug zu den Organen hat, was daraus hervorgeht, dass die Kiemenhaut sonst nur braunes Pigment trägt.

1) Taf. IV. Fig. 23.

In der Kehlgegend und am Leibe her folgen sich zwar die Organe in dicht geschlossenen Reihen; trotzdem aber bestehen sie immer für sich und das Säckchen von jedem, so gut wie Hals und Mündung haben die eigene braune Umgrenzung. Die Säckchen liegen quer, der Hals krümmt sich nach unten und demnach ist wie immer der graue Körper abwärts gerichtet.

Um noch einige nähere Angaben über die Organe der Bauchkante anzuschliessen, so mag bemerkt werden, dass die Haut, welche zwischen den beiderseitigen Reihen herzieht, eine vorstehende Leiste oder Kamm von starrer, festerer Beschaffenheit bildet. Histologisch genommen erscheint der Kamm homogen und geschichtet streifig wie eine sogenannte Glashaut oder Cuticula. Gegen diesen Kamm zieht sich die „Oeffnung“ der Organe hin. Ferner ist das Pigment der braunen Hülle an den Organen der gedachten Gegend in verschiedener Menge zugegen, meist Lücken lassend, so dass die silberfarbige Schicht durchschimmert. Es kommt vor, dass die Zellen der Bindesubstanz derart mit braunem Pigment erfüllt und vergrössert sind, dass sie sich nahezu wie braune Epithelzellen begrenzen. Die silberglänzende Substanz besteht wieder aus den „Asbestfasern“, welche als sehr scharfrandige, lange Stäbe mit genauer Grenze — die obige Krause bildend — aufhören und sich von jenen Flitterchen wesentlich unterscheiden, welche jenseits der Zone der Asbestfasern sich über die „Mündung“ verbreiten. Die gewöhnlichen, hier riesengrossen, Elemente des Silberglanzes der Haut¹⁾ sind von der Fläche plattspiessig, von der Kante gesehen Striche. Davon verschieden zeigen sich diejenigen, welche dem Organ angehören. Beinahe von der Gestalt musenlöser Faserzellen sind sie wie diese nach beiden Enden fadig ausgezogen und

1) Taf. IV, Fig. 27.

bei starker Vergrößerung kommt auch zum Vorschein, dass sie wie in Hohlraum und Wand gesondert sind. Letztere bietet auch wohl eine Art deutlicher Querstreifung dar, während der Hohlraum hell ist. Ob eine Abgliederung, der ich wiederholt begegnet bin, natürlicher Zustand sei oder auf Knickung beruhe, blieb unklar. Die bei durchgehendem Licht in Gelb, Roth und Blau sich abhebenden Fleckchen gehören der Wand an.

Beachtenswerth ist, dass diese eigenthümlichen Flittern keineswegs regellos, sondern über der den Gipfel des Organs bedeckenden Hautlage wie im Kreise ziehen, dabei in eine mittlere Grube gerade über dem Ende des grauen Innenkörpers einbiegend ¹⁾). Um sich hiervon überzeugen zu können, muss Organ und Umgebung in möglichst unversehrtem Zustande geblieben sein. Bezüglich der mittleren Grube steht zu vermuthen, dass sie im Leben nicht vorhanden ist, sondern erst im Tode sich einsenkt. An Schnittpräparaten glaube ich mich nämlich versichert zu haben, dass gerade über dem sich vorwölbenden Ende des grauen Körpers, genauer gesagt, jenseits der bindegewebigen Kapsel der letzteren und der deckenden Lederhaut ein Hohlraum herumzieht, der im Leben mit Lymphe gefüllt, später nach theilweiser oder völliger Entleerung einsinkt. Mehrmals liess sich noch körnige Substanz in dem Raume antreffen, wohl als Rest der geronnenen Lymphe.

Der graue Innenkörper selber zerfällt abermals in einen kugligeren die Ampulle einnehmenden Abschnitt und in einen vorderen birnförmigen, welcher sich in den Halstheil hineinzieht und am unverletzten Organ aus der Tiefe der Mündung kuglig hervorsieht ²⁾). Die zelligen Elemente des Innenkörpers,

1) Taf. IV, Fig. 24.

2) Taf. IV, Fig. 25.

säulenartig gruppiert, sehen aus wie Ballen einer festeren, körnig grünlichen Substanz, die das Licht ziemlich stark bricht und von Hohlräumen durchsetzt ist; nach einwärts scheint durch Auffaserung eine körnige Substanz in Netzform sich zu entwickeln.

Die Nerven zu den Organen der bezeichneten Gegend habe ich nicht gesehen, was bei der hindernden muskulösen Umgebung, obendrein an einem Weingeistpräparat, nicht allzu sehr auffallen kann.

Endlich sei auch noch jener Gruppen gedacht, welche am Schwanze stehen und sich schon für die Lupe so ausnehmen, als seien die Organe von rechts und links zu neuen Einheiten zusammengeschmolzen, so dass nur die Reihe der Mündungen bleibe. Es lässt sich auch sowohl die Gruppe über dem hinteren Ende der Afterflosse, als auch jene vor der Wurzel der Schwanzflosse mit der Nadel als ein den beiden Seiten angehöriges Ganzes herausheben.

Die Gruppe über dem hinteren Ende der Analflosse¹⁾, aus je sechs Organen bestehend, von welchen die zwei äussersten die grössten sind, zeigt, was die Beschaffenheit der gemeinsamen braunen Hülle und die Zusammensetzung des silberfarbigen oder Tapetalpigmentes betrifft, dieselben Verhältnisse, wie sie oben bezüglich der Einzelorganen dargelegt wurden. Die braune Hülle bei auffallendem Lichte betrachtet, wird von einer zierlichen maschigen Zeichnung, an ein riesiges Epithel erinnernd, überzogen, welche davon herrührt, dass die silberglänzende Schicht durch die Begrenzungslicken der braunen Pigmentfelder durchschimmert; eine Erscheinung,

1) Taf. V, Fig. 30.

die man aber auch z. B. an den Organen der Brustgegend zu sehen bekommt. Auch der Wechsel in der Anhäufung des braunen Pigmentes zwischen rechter und linker Körperhälfte kehrt wieder, indem die eine Seite sehr wenig braunes Pigment besitzen kann und alsdann fast nur den Silberglanz aufweist.

Recht deutlich lässt sich wahrnehmen, dass die Flittern über dem Gipfel der Einzelmündungen Bogenlinien ziehen und abermals in der Richtung, als ob sie zu einer mittleren Eintiefung strebten.

Sowohl bei der Behandlung mit der Nadel als auch durch senkrechte Schnitte glaubt man zu finden, dass, abgesehen von dem Mündungshals, welcher deutlich von rechts und links gesondert bleibt, die grauen Innenkörper allmählig rückwärts eine einzige Masse je paarweise, erzeugen¹⁾. Das Bild auf der Schnittfläche ist so, dass eine gemeinsame, grauzellige Substanz, in streifiger Anordnung der Elemente, die Mitte einnimmt und erst nach aussen wie in zwei Schnäbel sich fortsetzt. Dem Umriss des Gesamtkörpers folgt die silberglänzende und dann die braune Pigmentschicht.

Jedenfalls aber besteht keine Verschmelzung nach der Länge, denn eine in dieser Richtung angeschnittene Organgruppe zeigt auf, dass zwischen die grauen, rundlichen Zellenkörper sich immer die silberfarbige Schicht durchschiebt und Scheidewände erzeugt²⁾.

In Rede stehende Organe senken sich bei ihrer Grösse tief in die Muskulatur des Stammes ein, worüber uns namentlich senkrechte Schnitte belehren können.

An jüngeren Thieren, deren Schwanz durch chemische Mittel aufgehellt wurde, lassen sich Blutgefässe erkennen,

1) Taf. V, Fig. 31.

2) Taf. V, Fig. 30.

welche bräunlich gefärbt, gleich der gemeinsamen Hülle, in mehrfacher Zahl herantreten.

Die Nerven sind weit schwieriger aufzufinden; doch habe ich sie mehrmals wahrgenommen und zwar zählte ich drei, das Organ der Afterflosse versorgende Stämmchen.

Auch mit Rücksicht auf die Organgruppe an der Wurzel der Schwanzflosse sei noch ausdrücklich erwähnt, dass auch hier eine theilweise Verschmelzung stattfindet. Man empfängt durch Schnitte den Eindruck, dass zwar in der Längsrichtung die Sonderung im Innern bestehen bleibt, von rechts und links her aber die paarigen Körper durch ihre Ampullen zusammenwachsen.

Oberhalb der Organgruppe der Schwanzflosse, dort wo man die Seitenlinie suchen würde, ziehen fünf braune Flecken her, denen etwas silberiges Pigment beigemischt ist. Auch an der Wurzel der Schwanzflosse erscheint solch braunes Pigment in einiger Anhäufung. Es gehören diese Pigmentflecken mit jenen am Rücken in grösserer Menge vorkommenden zu den gewöhnlichen Pigmentirungen, ohne sonst etwas Eigenartiges dazubieten. Ueber die Seiten des Leibes und der Wangen verbreitet sich schönster Silberglanz, der mit Ausnahme der angedeuteten Spuren am Rücken und Schwanz fehlt.

Sollte nicht das Fischchen bei der so äusserst platten Körpergestalt zeitweilig oder immer auf der Seite schwimmen? Man möchte auf diese Vermuthung aus dem weiteren Grunde verfallen, weil auch das braune Pigment in Anhäufung und Ausbildung Verschiedenheiten von rechts und links zeigt. Die

„Fauna italica“ sagt über die Lebensweise: „è carnivoro esclusivamente, cibasi di piccoli animalletti o di brani di grandi“, — schweigt aber über die hier angeregte Frage. Bei VALENCIENNES begegnet man jedoch bezüglich des *Sternoptyx Hermannii* der Angabe: „il flottait renversé sur le côté.“

Ussow spricht von dünnen Schuppen, welche die „augenähnlichen Flecken“ bedecken, während ich selbst jegliche Spur von Schuppen vermisste.

Noch mag gelegentlich und anhangsweise Einiges über den sonstigen Bau des Thieres bemerkt sein.

Die Lederhaut ist äusserst dünn und fein kreuzweise gestrichelt.

Die Muskeln des Stammes in der Richtung, wo man die Seitenlinien erwarten dürfte, haben nichts von dem körnigen Wesen an sich, wie es sonst der unter der Seitenlinie liegende Muskelzug an sich hat, sondern ist so hell, wie die übrigen Muskeln des Stammes.

Im Bereich des Kiemendeckels — gegen die Anheftungsstelle hin — stossen wir auf einen äusserst zierlichen Hyalinknorpel: der Zellenleib der Knorpelkapsel geht vom einfach Rundlichen ins Strichförmige und zuletzt ins ästig Verbogene über. Die Ausläufer schieben sich dabei ineinander, verbinden sich auch wohl und die Umrisse der Kapseln wiederholen diese Gestaltungen.

Die Rückenflosse zerfällt in einen vordern Abschnitt, der aus starren und was schon Andere richtig bemerken, von dem innern Skelet aufsteigenden Stacheln besteht; ebenso verhält sich der an der Bauchflosse vorstehende Haacken. Diese Theile haben auch eine knorpelige Grundlage, welche bei den beweglichen Strahlen der Flosse fehlt.

5. *Scopelus Rissoi*, Cocco.

Das nur zolllange, an der Küste Siciliens gemeine Fischchen gehört zu jenen, welche COCCO bereits im Jahre 1829 bekannt gemacht und zehn Jahre nachher ausführlicher beschrieben und abgebildet hat. Durch Gestalt — sehr stumpfer Kopf, Höhe des Rückens, Kürze des Leibes — ist die Species von den anderen Arten der Gattung *Scopelus* leicht zu unterscheiden.

Die Organe, welche fortwährend der Gegenstand unsrer Aufmerksamkeit sind, heissen in der ersten Mittheilung des genannten Beobachters „puncti argentei, pellucidi, nigro cincti ad opercula, latera maxillae et duplici serie longitudinali ad ventrem.“

Die Beschreibung vom Jahre 1839 sagt von ihnen: „una serie di punti lucidi accerchiati di nero scorre lungo i lati del ventre, cominciando dalla gola: que' che dalla regione anale giungono fino alla base della codale sono più piccoli.“

BONAPARTE gedenkt der Organe bei dieser Art mit keinem Wort, wohl aber bemerkt VALENCIENNES: „on retrouve facilement les stigmates de tous ces petits poissons, parce qu'ils sont entourés d'un cercle noir.“

Ussow berichtet über den Bau, dass die Organe birnförmige Drüsen seien, ähnlich denen von *Maurolicus* (oben *Ichthyococcus*), und gibt auch einen Durchschnitt, der solches zu versinnlichen hat. Für mich besteht kein Zweifel, dass hier eine Verwechslung vorliegt, denn der Bau der Organe bei der Gattung *Scopelus* im engeren Sinn, also auch bei *S. Rissoi* ist durchweg ein anderer als bei den im Bisherigen erörterten Thieren: *Gonostoma*, *Ichthyococcus*, *Argyroleucus*.

Indem ich jetzt über die eigenen Wahrnehmungen berichte, und sie durch Abbildungen¹⁾ erläutere, sei zuerst wieder auf die Art der Vertheilung hingewiesen.

Ein kleines Organ steht am untern und vordern Rand des Auges. Am Kiemendeckel folgen zwei, ein unteres kleineres und ein oberes grösseres. Die Kiemenhaut ist ausgezeichnet durch die ganz besonders grossen Organe. Als Anfang der oberen Seitenreihe zählt man vor der Brustflosse drei winkelig gestellte, dann bis etwa zum Anfang der Afterflosse vier Stück. Die untere Reihe beginnt an der Kehle und von da bis zur Bauchflosse liegen fünf Organe, weiterhin bis zur Schwanzflosse stehen dreizehn, unter allmählicher Abnahme der Grösse.

Im Mittel beträgt die Grösse des Einzelorgans 1 mm. Fürs freie Auge heben sie sich wie mit Goldglanz ausgelegte und überdeckte Schüsselehen ab, umgeben von einem schwärzlich braunen Ring. Bei Betrachtung mit der Lupe schimmert ferner ein Querwulst hervor²⁾, immer dorsalwärts stehend und ebenfalls mit Metallglanz überkleidet.

Die fortgesetzte Untersuchung lehrt bald, dass hier der zellige Innenkörper, wie er den im bisherigen abgehandelten Arten zukommt, völlig fehlt und sonach ganz abweichende Verhältnisse vorliegen, die zum Theil schwierig zu verfolgen sind und völlige Aufklärung über manche Fragen ist wohl erst von der Zergliederung frischer Thiere zu erwarten.

Prüfen wir zunächst die Organe an der Seite des Leibes, so ist bemerkenswerth, dass das braune Pigment nur einen dunklen Ring am Rande erzeugt, der selbst wieder gegen die

1) Taf. V, Fig. 32; Taf. VI, Fig. 37; Taf. VII, Fig. 42, Fig. 43, Fig. 44, Fig. 45; Taf. VIII, Fig. 47, Fig. 48, Fig. 49; Taf. IX, Fig. 50.

2) Taf. VII, Fig. 42.

Wölbung, und zwar immer in der Gegend des wulstigen Vorsprunges, zu einem Halbring sich verdoppeln kann, wobei gern die einzelnen Pigmentzellen in lange fadige Fortsätze sich ausziehen. Ein braun pigmentirter Boden des Schlüsselchens entsteht kaum, oder höchstens spurweise.

Stellen wir jetzt das Mikroskop auf die helle Mitte des Organs ein, so springt von dem dorsalwärts gekehrten Rand der schon erwähnte Wulst¹⁾ gleich einem Dähelehen mit bogiger Grenze vor, dessen Metallglanz von kleinen, rundlicheckigen, etwas eigenartigen Flitterchen herrührt; sie gehen nach aussen über in die gewöhnlichen längeren Flitterplättchen der Hautdecke.

Gegenüber dem Wulst, demnach bauchwärts, hebt sich ein heller Fleck ab, der beim ersten Ansichtigwerden irrig beurtheilt werden kann. Er nimmt sich aus wie ein aus Zellen zusammengesetzter Körper, und es gehen von ihm feinste Strichelchen weg, als wären es starre Härchen. Allein wir überzeugen uns bald, dass der Fleck der unteren Fläche der das Organ überdeckenden Schuppe angehört und durch einen Haufen von „Schuppenkörperchen“ hervorgerufen wird: das ist, von kleineren und grösseren Kalkconcretionen, die gar wohl aus kleinen Zellen sich gebildet haben mögen, aber später jedenfalls keine Zellen mehr sind, trotz aller Aehnlichkeit mit solchen; insbesondere scheint der kernartige Körper ein nach oben gekehrtes Knöpfchen zu sein. Und was die „feinen Härchen“ anbelangt, so erweisen sie sich als enge sich verjüngende Hohlgänge oder Canälchen in der Substanz der Schuppe²⁾.

Blicken wir sodann bei geschärfter Aufmerksamkeit und

1) Taf. VII, Fig. 43.

2) Taf. VII, Fig. 46.

gehöriger Vergrößerung tiefer nach abwärts¹⁾, so kommt eine Anzahl — etwa zwölf — faseriger Elemente in Sicht, die ohne Zweifel nervöser Natur sind. Dieselben stehen ziemlich auseinander, sind von blassem, feinkörnigem Wesen, erheben sich von unten her und nehmen die Richtung gegen den Wulst, unter dem sich ihr Ende verbirgt. Sie theilen sich auf dem Wege und erzeugen durch Wiedervereinigung der Gabeläste ein weitmaschiges Geflecht. Oftmals gelingt es auch schon bei dieser unmittelbaren Art der Untersuchung wahrzunehmen, dass hart am Rande des Wulstes, oder vielmehr schon unter ihm, die einzelne Nervenfasern sich bauchig erweiternd einen hellen runden Kern mit Kernkörperchen aufnimmt, wodurch das Bild einer grösseren blassen Endganglienkugel entsteht.

Von den Nervenfasern deutlich unterscheidbar sind enge Bluteapillaren, welche sich theilend und verbindend, im Gauzen bogig und dem Rande näher herumziehen. Sie sind gern noch mit Blutkügelehen angefüllt.

Ferner lässt sich bemerken, dass der Raum zwischen den Nervenfasern und den Bluteapillaren kein leerer ist, sondern von blassen, strahligen, feinkörnigen Zellen eingenommen wird, welche durch die auslaufenden Fäden ein Netzwerk erzeugen mit heller Substanz in den Maschen. Wir können daher annehmen, dass eine Art von zartem, gallertigem Bindegewebe der Träger der Nerven und Blutgefässe ist.

Endlich, indem wir vom Rande her in den Grund des „Schüslelehens“ blicken, hebt sich, gewissermassen Boden und Wand bildend, eine scharf gezeichnete, metallische Färbung ab, dessen zusammensetzenden Theile regelmässige sechseckige Platten sind. Der erste Eindruck ist der, dass man ein aus irisirenden Zellen bestehendes Epithel vor sich

1) Taf. VII, Fig. 44.

habe; wir werden aber bald gewahr, dass die Platten nur grosse vieleckige Flittern des metallisch glänzenden Pigmentes sind.¹⁾ Im isolirten Zustande weisen sie eine ziemliche Dicke auf, indem der von der Seite betrachtete Rand die Schichtungsstreifen erkennen lässt. In ihrer Substanz heben sich etwas abgegrenzte gelbe, rothe, blaue irisirende Stellen ab, so dass sich noch einmal der Gedanke an Zellen regen könnte, welche erst mit kleinen eckigen Flitterchen gefüllt wären. Allein oben am Umfang des Schüsselchens, wo, dem Rande nahe, die metallisch glänzende Schicht aufzuhören beginnt, werden die sechseckigen Platten kleiner und fallen zu rundlich länglichen, zuletzt fast punktförmigen Flittern herab. Uebrigens weichen die grossen scharf sechseckigen Platten nicht bloss durch die Gestalt von den übrigen Hautflittern ab, sondern auch durch die Farbe ihres Schillers: er geht ins Goldene, während die andern Silberglanz zeigen.

An den einfach mit Umgebung ausgehobenen Organen lassen sich auch, nachdem man das Ganze aufgehellt hat, die Nervenstämmchen unterscheiden, welche die vorhin erwähnten Einzelfasern ins Innere entsenden.

Man unterscheidet, so z. B. an denjenigen der Leibeshaut, ein bis zwei Aeste, welche von einem grösseren, in der Nähe herziehenden Nerven abgehen, um in einiger Entfernung von einander, in den Boden des Schüsselchens übertretend, dort in der gedachten Weise die Richtung zu dem Wulste zu nehmen. Die Eintrittsstelle der Nervenstämmchen ist immer gegenüber von dem Wulst. Da auch grössere Nerven blass und feinkörnig sind, darf man sich nicht wundern, dass wir häufig ohne Erfolg uns nach diesen Elementen umsehen.

1) Taf. VII, Fig. 45 a, Fig. 45 b; Taf. VIII, Fig. 49.

Greifen wir, in der Kenntniss des unverletzten Organs soweit gekommen als Voranstehendes mittheilt, jetzt zu Nadel und Messer, so wird es namentlich der mehrfach erwähnte Wulst sein, über den nähere Anklärung zu erhalten uns erwünscht scheint¹⁾. Hierbei werden wir bald inne, dass unterhalb des durch kleine eckige Flitterehen metallisch glänzenden Dächelchens ein ebenfalls wulstförmiger Körper, Strang oder Platte liegt von ganz anderer Beschaffenheit. Leicht gebogen und an beiden Enden verjüngt wird er jederseits durch eine Art Band gehalten, welches sich in das Bindegewebe des Schüsselchens verliert. Der Rand des Wulstes oder der Platte, erscheint mehrfach eingebuchtet und es begeben sich in die Einschnitte Blutcapillaren, abstammend von den bereits oben erwähnten bogigen Blutgefässen. Die Substanz des Stranges oder der Platte ist nicht etwa von zelliger Zusammensetzung, sondern von gleichartig feinkörnigem Wesen; in der Seitenansicht glaube ich stellenweise auch eine streifige Gruppierung der Körnchen zu unterscheiden. In welcher Verbindung die gegen die Unterfläche der Platte tretenden Nervenfasern durch die Endganglienkugeln mit der Substanz der Platte stehen, liess sich nicht ermitteln; doch schien es mehrmals, als ob die erwähnte streifige Zeichnung Bezug habe zu dem Ende der Ganglienzellen und eine Art Ausstrahlung des Protoplasma sei. Auch nahm ich gewisse ballenartige Abgrenzungen, wenn auch nur schattenhaft von oben her wahr, welche man vielleicht ebenfalls mit den birnförmigen Nervenenden in Verbindung bringen darf.

Zwischen dem die Blutgefässe tragenden Bindegewebe und der Platte heben sich Räume ab, von denen ich ver-

1) Taf. VIII, Fig. 48; Taf. IX, Fig. 50.

muthe, dass sie mit einem gemeinsamen, unter der Schuppe liegenden Lymphraum zusammenhängen mögen.

Auf Grund der gegebenen Einzelbeobachtungen stelle ich mir das Bild über den Bau der Organe an der Seitenwand des Leibes folgendermassen zusammen.

Die Lederhaut der allgemeinen Bedeckung erzeugt uhr-glas- oder schüsselförmige Eintiefungen gegen die Muskulatur des Stammes hin, wobei das braune Pigment des Coriums die Grenze des Schüsselsehens bezeichnet. Noch bestimmter dient zur Abgrenzung die metallisch glänzende Schicht des Coriums. Von den beiden genannten Lagen her entsteht der bogige, dachartige Vorsprung an der obern Hälfte des Schüsselsehens. Der Boden der Eintiefung bis unter den dachigen Vorsprung wird eingenommen von gallertigem Bindegewebe. Unter dem Dähelehen liegt ein halbmondförmiger Strang oder Platte als eine spezifische Bildung; gegen die Platte nehmen die in das Schüsselsehen eingetretenen Nerven ihre Richtung und endigen gangliös. Ueberdeckt erscheint das Schüsselsehen von einer Schuppe, welche sich über dem Gipfel stark wölbend, hier durch Häufung der Schuppenkörperchen eine markirte Stelle erkennen lässt. Auf Verschiebung durch die Präparation ist wahrscheinlich zurückzuführen, dass Dach und markirte Stelle sich gewöhnlich gegenüber, anstatt nebeneinander stehen. Zwischen der Schuppe, dem dachartigen Vorsprung und dem gallertigen, Blutgefässe und Nerven tragenden Bindegewebe, thut sich ein grösserer Lymphraum auf, dessen obere Abgrenzung zunächst durch eine zarte Bindegewebslamelle — untere Lage der Schuppentasehe — bewerkstelligt wird. Von dem Einsinken des Lymphraumes leite ich die Erscheinung ab, dass man bei guter Beleuchtung, schon mittels der Lupe eine wallartige Umgrenzung des

ganzen Organs wahrnimmt und alsdann dort, wo der dachartige Vorsprung ansteigt, eine Furehe sich dazwischen hinzieht.

Eine Besprechung für sich verdienen die Organe, welche der Kiemenhaut angehörig, nach innen vom Rande der Unterkinnlade herziehen.¹⁾ Sie sind in der Dreizahl vorhanden, grösser und flacher als die übrigen und schon nach ihrer Lage ohne deckende Schuppen. Noch mehr als die andern nehmen sie sich für die Betrachtung mit der Lupe als Schlüsselchen aus, wohl durch Eingesunkensein des Lymphraumes. Im Leben mag letzterer bei gefülltem Zustande die deckende Haut vorwölben.

Der obige Wulst springt hier nicht so stark vom oberen Rand des Schlüsselchens vor, stellt sich auch bei gewisser Ansicht mehr als wandständige dreiseitige Verdickung dar; doch löst er sich bei weiterer Prüfung wieder in zwei Theile auf: in den dachartigen Vorsprung, gebildet sowohl von der braunen Hülle als auch der metallisch glänzenden Schicht; und zweitens in die feinkörnige Platte, die ich mir wenigstens in Bruchstücken vor die Augen zu bringen wusste.

Das braune Pigment fliesst nicht ineinander, sondern erscheint mehr als Fleckenbildung der äusseren Hülle; nur am freien Rande tritt es zu einem, einigermaßen vollständigen Ring zusammen, der am dichtesten an jener Seite des Schlüsselchens ist, allwo der Wulst vorspringt, demnach dorsal; ein zweiter einwärts gelegener Halbring von Pigment kann noch hinzu kommen. Im Ganzen unterliegt auch hier die Entwicklung des braunen Pigmentes grossen Schwankungen.

1) Taf. VIII, Fig. 47.

Die metallisch glänzende Schicht setzt sich wieder in der charakteristischen Weise aus grossen Flitterplatten zusammen, die sich nicht bloss durch ihre regelmässig sechseckige Gestalt von den gewöhnlichen Flitterchen der Haut unterscheiden, sondern auch durch die Stärke der Umrisslinie. Gegen den freien Rand des Organs hin legen sie auch hier die scharfen Ecken ab, werden kleiner und ziehen als länglich platte Körperchen dem Saum des Schlüsselchens parallel, bis sie schliesslich zu ganz kleinen, fast krümelartigen Bildungen herabsinken. Die Flitterchen des Wulstes irisiren stark, sind klein, meist dreiseitig und dicht aufeinander gehäuft.

Deutlich ist das Verhalten der Blutgefässe. Die Organe werden von ihnen so umspinnen, dass je ein Gefässring in der braunen Pigmenthülle herumzieht, der durch Zusammentreten von einer Anzahl nächstgelegener, sich theilender und wieder verbindenden Capillaren entstanden ist.

Ferner erscheinen bei der hellen Beschaffenheit der Umgebung die Nerven nach den gröberen Zügen gut sichtbar. Von einem stärkeren Nervenast gehen ein oder zwei Zweige an das Organ heran.

Die Schuppen mangeln an dieser Körpergegend und so zieht bloss eine zarte Schicht der Lederhaut über die weite Mündung des Schlüsselchens weg. Mehrfache Anzeichen sprechen dafür, dass unterhalb der Decke der schon gedachte Lymphraum sich ausbreitet; im gefüllten Zustande während des Lebens, mag er auch hier eine nhrglasförmige Wölbung hervorrufen.

6. *Scopelus Humboldtii*, Risso.

Die Art wurde zuerst von RISSO aufgestellt und abgebildet¹⁾; später hat VALENCIENNES eine feiner gehaltene und im Einzelnen ausgeführte Figur veröffentlicht²⁾. Nach dem mir vorliegenden Material bin ich über diese Species etwas unsicher geblieben, insofern mehrere Exemplare einen perlgrauen Fleck auf dem Rücken des Schwanzes vor der Schwanzflosse besitzen, der hingegen andern fehlt. Wir werden sehen, dass der Fleck eine anatomisch merkwürdige Bildung und keineswegs ein gewöhnlicher Silberfleck ist. Im Uebrigen aber liess sich zwischen den beiderlei Exemplaren kein rechter Unterschied bemerken; wobei freilich beizufügen nicht unterlassen werden soll, dass der theilweise geringe Erhaltungszustand die Untersuchung etwas behinderte. Des perlgrauen Fleckes gedenken weder die italienischen noch die französischen Beobachter, so dass bei einer späteren Sichtung der Arten darauf zu achten sein dürfte.

Wohl aber erwähnen wieder die genannten Zoologen³⁾ die Organe, welche einstweilen ausschliesslich Gegenstand unsrer Aufmerksamkeit sind: „L'abdomen parsemé de points argentés, encadrés de noir, qui se prolongent jusqu'à la queue“, sagt RISSO, und VALENCIENNES: „Des points enfoncés, argentés ou dorés couvrent comme de nombreux stigmates le dessous du corps et des mâchoires“.

Anatomisch untersucht wurden die Bildungen zuerst von

1) Memorie della reale accademia di Torino, 1820, Tav. X, Fig. 2.

2) Illustrierte Ausgabe von CUVIER's Regne animal, Poissons Pl. 103, Fig. 2.

3) RISSO, Europe merid. T. III, p. 467; CUVIER et VALENCIENNES a. a. O. p. 434.

LEUCKART¹⁾, welcher bemerkt, dass hier im Gegensatz zu *Chauliodus* und *Stomias* „weder eine eigene Linse, noch auch ein Glaskörper aufgefunden werden konnte“. Wie aber der Bau sonst beschaffen sei, wird nicht gesagt.

Die eigenen Wahrnehmungen, von Abbildungen²⁾ begleitet, stelle ich in Nachfolgendem zusammen.

Betreffend die Vertheilung der Organe, so steht ein kleines vor und hinter dem Auge; dann zwei, ein grösseres oberes und ein unteres kleineres, hinter der Oberkinnlade; zwischen den Bogen der Unterkinnlade, der Kiemenhaut angehörig, sieht man drei grosse Organe; an der Kehle beginnt die Reihe jener, welche an der Bauchkante herziehen und im Ganzen 22 betragen; in der Grösse nehmen sie von vorn nach hinten ab, rücken sich näher und sind wieder als bestimmtere Gruppen, durch Zwischenräume gesondert, unterscheidbar. Davon weg gehen schräge, kurze Reihen seitlich herauf: eine hinter dem Kiemendeckel, eine zweite in der Gegend der Brustflosse, eine dritte am Anfang und eine letzte am Ende der Afterflosse.

Auf der von VALENCIENNES besorgten Abbildung eines grossen Exemplars von *Scopelus Humboldtii* sind die Organe des Kopfes gar nicht angebracht, die Nebenreihen nur unvollständig; hingegen erscheint die Bauchreihe aus 31 Körpern gezeichnet.

Suchen wir uns über den Bau zu unterrichten, so machen zunächst die Organe abermals den Eindruck von Schlüsselchen, welche mit Metallglanz ausgelegt sind und

1) a. a. O. p. 155.

2) Taf. VII, Fig. 41; Taf. IX, Fig. 53, Fig. 57, Fig. 58, Fig. 59, Fig. 60, Fig. 61.

überdeckt von durchsichtiger Membran; aber es fehlt der eigenartige, oben bei *S. Rissoi* erwähnte Wulst.

Das Braun der Hülle umfasst namentlich den Rand des Schlüsselchens und erzeugt gern zu beiden Seiten, nach der Längsachse des Fischkörpers, eine Anhäufung, gleichsam als die Enden eines durchziehenden Längsstriches. In der Menge des abgelagerten braunen Pigmentes herrscht wieder mancher Wechsel. Regel möchte sein, dass das Pigment von vorn nach hinten zunimmt, entsprechend der Vermehrung der braunen Pünktchen von der Seite des Leibes gegen den Schwanz hin. Bei einigen Exemplaren aber ist das Pigment überhaupt nur spurweise zugegen; bei andern auf der einen Seite des Leibes stärker, als auf der andern.

Die Plättchen der silber- oder goldfarbigen Schicht sind weniger dunkelrandig, auch nicht so regelmässig sechseckig, als sich die gleichen Elemente bei *Scopelus Rissoi* darstellen.

Nerven vermag man mit Sicherheit bis an die Schlüsselchen heran zu verfolgen; dann aber verlieren sie sich, so dass ihre Endigungsweise unbekannt geblieben ist. Doch sei erwähnt, dass mehrmals in der Nähe des gleich nachher zu gedenkenden Vorsprunges der Schuppe eine Zeichnung sich abhob, wie wenn eine Gruppe blasser, bipolarer Ganglienzellen gegen die Wölbung zustrebte.

Ebenerwähnter Vorsprung¹⁾ verdient auch sonst besondere Beachtung, da mir scheint, dass er bei einer andern Art zu einer Täuschung Anlass gab. Es lässt sich nämlich schon mit geringer Vergrößerung erkennen, dass die das Schlüsselchen überdeckende Schuppe in ihrer Mitte eine markierte Stelle besitzt, die sich nach und nach als eine ins Innere vorspringende Warze kundgibt. Schnitte durch das ganze Organ und starke Vergrößerung bestätigen diese Auf-

1) Taf. IX, Fig. 53.

fassung: es entwickelt sich ohne Zweifel eine Art Zapfen, oder vermeintliche „Linse“ nach einwärts.

Dem Bau des perlgrauen Fleckes am Rücken des Schwanzes haben wir ebenfalls Aufmerksamkeit zu schenken.

Wie das Vorkommen, so wechselt auch die Grösse des Fleckes, indem er von 2 mm bis 5 mm Länge hat. Für die Besichtigung mit der Lupe nimmt er sich aus, als ob seine Gestalt die eines sehr flachen, in die Länge gezogenen Schüsselehens wäre ¹⁾. Umsäumt wird er von einem braunen Strich und nach einwärts kommt eine silberfarbige Schicht. Letztere gelangt aber nur am Rande durch hellen Glanz zur vollen Geltung, während sie über die Hauptfläche hin zu einer matten Perlfarbe abgedämpft erscheint, was, wie die weitere Untersuchung darthut, durch eine graue deckende Substanz geschieht. Ueber das Ganze ziehen je nach der Grösse ein oder mehrere Schuppen, wodurch wallförmige Abgrenzungen an der Seite sichtbar werden können.

Um die histologische Zusammensetzung übersichtlich kennen zu lernen, leisten senkrechte Schnitte gute Dienste. Das Organ erscheint als eine für sich bestehende Bildung, welche von der Hautdecke her gegen die Muskulatur sich eindrückt. Der braune Pigmentsaum grenzt, indem er sich einwärts fortsetzt, das ganze Organ nach unten ab und bildet gewissermassen dessen Boden. Es lässt sich sehen, dass diese Hülle durch Verdichtung und Ansammlung des gewöhnlichen braunen Pigmentes im Corium entstanden ist.

Schon bei geringer Vergrösserung heben sich zahlreiche fadige Verlängerungen des braunen Pigmentes ab, welche in die silberige Schicht sich hinein begeben. Unter stärkerer

1) Taf. X, Fig. 57.

Vergrößerung weisen sie sich als Bluteapillaren aus, welche von der braunen Hülle einwärts dringen und eine gute Strecke weit in ihrer Wand ebenfalls braun pigmentirt sind ¹⁾).

Die silberglänzende Lage, durch deren Lücken die zahlreichen Bluteapillaren aufsteigen, hat eine bedeutende Dicke und besteht in den tieferen Schichten aus faserähnlichen Flitterehen, in den oberen aus kleinen, eckigen, stark irisirenden Plättchen. Bei auffallendem Licht und geringer Vergrößerung entsteht durch das Verhalten der Bluteapillaren ein zierliches Bild in der Flächenansicht: die silberige Lage erscheint von einer Menge Oeffnungen durchbrochen, durch welche die Blutgefässe austreten, während zugleich in der Tiefe das braune Pigment durch die Löcher erscheint.

Ueber der silberfarbigen Schicht folgt die mattgraue Lage, welche von besonderer Wichtigkeit ist. Sie übertrifft an Stärke die silberglänzende Schicht und ihre freie Fläche ist nicht eingetieft, sondern leicht gewölbt. Wenn daher oben gesagt wurde, man erhalte bei Besichtigung mit der Lupe den Eindruck eines sachte ausgehöhlten Schüssellehens, so rührt dies offenbar von der Ausbreitungsweise der darunter folgenden und durchschimmernden silberfarbigen Lage her. Leicht sehen wir ferner, dass die Bluteapillaren, welche von der braunen Hülle durch die silberige Schicht hindurch treten, eigentlich dieser Substanz gewidmet sind, indem sie dieselbe vielfach geschlängelt durchlaufen.

Sucht man nun über die morphologische Natur gedachter Schicht Aufklärung mit Hülfe von Tauchlinsen, so zeigt sich, dass sie keineswegs aus zelligen Elementen besteht, sondern eine äusserst feinkörnige Materie vorstellt, durchsetzt von Lücken, in welchen die Blutgefässe ihren Weg nehmen ²⁾. Da-

1) Taf. X, Fig. 59.

2) Taf. X, Fig. 61.

durch kann das Bild, namentlich von der Seite her, auch so sich ausnehmen, als ob die Masse aus birnförmigen Partien zusammengesetzt wäre. In Wirklichkeit besteht aber eher eine netzförmige Gruppierung, wobei die Maschen von den Blutgefässen durchzogen werden.

Gedachte Substanz hat etwas entschieden Eigenartiges: sie ist zähe, fest zusammenhängend und zieht sich daher nach erfolgtem starken Druck auf die vorige Form wieder zurück. Bei Anwendung von Tauchlinsen erscheint die homogene, feinstkörnige Materie durchbrochen von zahllosen, winzig kleinen, hellen Lücken, die gewissermassen im Kleinen das wiederholen, was die grossen, die Blutgefässe durchlassenden Lücken vorstellen.

Mir scheint, dass in Rede stehende Schicht verwandt ist der oben aus den Schlüsselchen des *Scopelus Rissoi* beschriebenen spindelförmigen Bildung, welche als feinkörniger Wulst oder Platte unterhalb des dachartigen Vorsprunges verborgen liegt.

Selbstverständlich habe ich auch nach Nerven mich umgesehen und an einem Längsschnitt einen solchen getroffen, welcher der Grösse des Organs entsprechend von gehöriger Stärke war und ziemlich an die Mitte desselben herantrat¹⁾. Von Versuchen auch das Ende des Nerven kennen zu lernen, bin ich bald abgestanden; es ist kaum möglich an einem so lange in Weingeist gelegenen Thier darüber etwas Sicheres in Erfahrung zu bringen.

Noch sei erwähnt, dass über die feinkörnige Masse weg eine dünne Lage der Lederhaut zieht, somit auch hier das ganze Organ in die Lederhaut aufgenommen erscheint; auch glaube ich wahrzunehmen, dass von dieser Schicht sich lockeres, gallertig zelliges Bindegewebe in das die Blutcapil-

laren bergende Lückensystem fortsetzt; an Zupfpräparaten kommt wenigstens derartiges zum Vorschein. Ob auch ein Lymphraum zugegen ist, getraue ich mir nach der Beschaffenheit der angefertigten Schnitte nicht zu sagen.

7. *Scopelus Benoiti*, Cocco.

Ueber Aussehen und Lage der uns beschäftigenden Gebilde gibt der erste Beschreiber des Fisches ausführliche Nachricht. „Molti punti lucidi di color topazio accerchiati di nero sono sparsi sul corpo nel modo seguente: due nel lato esterno ed inferiore, e nel terzo anteriore della mascella; due per ogni lato in contatto col margine ascendente del preoperculo; tre da ogni lato dietro l'apertura delle branchie disposti a triangolo, di cui l'apice corrisponde alla base delle pettorali: dietro questa ve n'ha quattro per ogni lato nel terzo inferiore, tre in linea quasi retta, ed uno più in alto, quasi in contatto colla linea laterali. Una serie longitudinale da ogni lato comincia dal di sotto della gola, a lungo il ventre, giunge ai lati della coda. Di questi punti lucidi que' che si estendono fino alla origine dell' anale sono alquanto più grandi, e più discosti tra loro: da questo punto se ne contano in dietro dieci più piccoli, più ravvicinati, e dopo questi due piccoli risalgono obliquamente in alto: dietro i detti sei punti v'è un piccolo intervallo, e dopo di esso altri sei più piccoli; quindi un altro piccolo intervallo, dietro del quale ve n'ha altri due della stessa grandezza.“

Kürzer fasst sich BONAPARTE: „Veggonsi in tutto il corpo parecchi punti lucidi quasi gemmati, contornati di nero, disposti in qualche ordine geometrico, ma variabile assai, fuorché lungo il ventre, ove sogliono assumere un anda-

mento lineare pe lo più duplicato, e grandeggiano, principalmente sopra l'anale.“

Abbildungen des ganzen Thieres geben die beiden italienischen Zoologen. VALENCIENNES nimmt die Art nicht auf und scheint sonach Zweifel an ihrer Berechtigung zu haben. Nach meinem Dafürhalten steht die Species zunächst von *Scopelus Humboldtii*, ist aber davon verschieden. Ich habe das Thier in ganzer Figur dargestellt und das Schwanzende für sich ¹⁾.

Bei den drei vorliegenden Exemplaren ist die Vertheilung der Organe die folgende.

Eines steht am Vorderrand des Augapfels; zwei am Kiemendeckel; drei grosse an der Kiemenhaut; fünfundzwanzig an der Bauchkante, besonders dicht sich folgend von der Analflosse an; seitlich macht sich eine Lücke in der Reihe bemerklich. Eine zweite Reihe an der Seite des Leibes ist wieder derart aufgelöst, dass drei hinter der Kiemenspalte stehen, zwei in der Gegend der Bauchflosse, drei in schräger Linie vor dem Beginn der Analflosse, eines gegen das Ende der Analflosse.

Für die Betrachtung mit der Lupe rufen auch hier die Organe den Eindruck von überdeckten Schlüsselchen hervor; man sieht ferner den vom Dorsalrand sich herüberspannenden Wulst; das braune Pigment ist namentlich in der Längsrichtung entwickelt, so dass eine Art von seitlichem Strich entsteht.

Ausserdem aber findet sich, was weder COCCO noch BONAPARTE erwähnen, ein perlgrauer Fleck am

1) Taf. VI, Fig. 38, Fig. 39.

Schwanze. Er steht kurz vor der Schwanzflosse, bei zwei Exemplaren auf der Rückenante, bei dem dritten auf der Bauchaute. Auch der Umfang weehselt und bei dem einen bewirken die Grenzen der deekenden Hautschuppen mehrere sachte Einkerbungen. Das Aussehen sonst ist das gleiche wie es das entsprechende Organ von *Scopelus Humboldtii* darbietet und so mag auch wohl der feinere Bau, den ich nicht geprüft habe, übereinstimmend sich verhalten.

8. *Scopelus Bonapartii*, Cuv. et Val.

Von dieser durch den wagrechten Dorn vor dem Auge leicht kenntlichen Art, welche ferner vor der Schwanzflosse drei rückwärts gerichtete, fast horizontal geknickte Hacken besitzt, steht mir ein einziges Exemplar zur Verfügung. Ich liefere auch davon eine Umrisszeichnung¹⁾; weitere Untersuchungen wurden nicht angestellt, wesshalb hier nur Weniges zu sagen ist.

Ein Organ steht wieder vor dem Auge; zwei am Kiemendeckel; drei an der Kiemenhaut; zwanzig und einige längs der Bauchaute; die zweite Linie des Bauches ist aufgelöst in vier schräge, die aus je zwei und drei Organen bestehen.

Beachtenswerth, weil auf die Wandelbarkeit in der Zahl der Organe hinweisend, ist, dass auf der rechten Seite längs der Afterflosse sechs dieser Gebilde stehen; auf der linken Seite hingegen nur ein einziges dort zugegen ist, wo die schräge Linie beginnt, so dass der ganze übrige Raum leer ausgeht.

1) Taf. VI, Fig. 40.

Das Aussehen ist abermals sowohl für das freie Auge wie durch die Lupe dasjenige von Glasperlen; das braune Pigment, an jenen der vordern Körperhälfte für sich schon wenig entwickelt, schwindet nach hinten fast ganz.

9. *Scopelus Rafinesquii*, Cuv. et Val.

Nyctophus Rafinesquii, Cocco.

Myctophum Rafinesquii, Bonaparte.

Eine Species der Scopelinen, welche unser Interesse von neuem erregt. Von COCCO beschrieben und bildlich veranschaulicht, ebenso von BONAPARTE¹⁾, erscheint am Kopf des Thieres ein Leuchtapparat: „l'apparato lucido è oblungo verticale non sinuato simmetrico in ogni lato, tramezzato da una sottilissima carena o apofisi, distendosi in una produzione sottile per la metà incirca del margine inferiore dell' orbita.“

Bei CUVIER und VALENCIENNES heisst es: „L'espèce aurait... le devant du front phosphorescent.“

Ich gebe sowohl von dem Thier im Ganzen eine Abbildung, als auch in Anbetracht des „Leuchtapparates“ das Schnauzenende für sich.

Um mit der letztgenannten Bildung zu beginnen, so befindet sich ein „Leuchtapparat“ von rundlicher Gestalt vor dem Auge, über der Nasengrube, etwas überragt von

1) In der Fauna italica ist übrigens die Figur, welche die obige Art vorstellt und zwar in einem sehr grossen Exemplar, offenbar durch ein Versehen, mit Nummer 4 anstatt mit Nummer 2 bezeichnet.

einem Os supraorbitale, welches sich als Döckelchen vorwölbt. Das Organ von rechts und links ist, ausser der jedem zukommenden braunen Umrandung noch durch den zarten Stirnkamm getrennt¹⁾.

Das andere „Leuchtorgan“ ist grösser, länglich und zieht am Unterrand des Auges her. Beide strahlen von prächtigem Silberglanz.

Beschränkt durch das Material — nur zwei Stücke waren zu Gebote, wovon das eine bei der Untersuchung obendrein verunglückte — habe ich keine zusammenhängende histologische Prüfung vornehmen können; indessen doch soviel erkannt, dass wie für die Lupe, so auch für das Mikroskop der Bau ein ähnlicher ist, wie am „Perlfleck“ des Schwanzes von *Scopelus Humboldtii*.

Man unterscheidet an dem vorspringenden Rande des Organs eine bindegewebige Stützlage, in deren Substanz ein feinstes Spältchensystem sichtbar ist; darauf folgt die braune Hülle, welche auch an dem Zustandekommen des Randsaumes sich betheiligt und aus weichem Bindegewebe besteht; hierauf tritt die silberglänzende Schicht ein, deren bei durchgehendem Licht stark irisirenden Elemente mässig grosse, längliche, polygonale Plättchen darstellen. Nach aussen schliessen die letzteren an sehr stattliche Flitterplatten der Haut an; sie sind merkwürdig auch dadurch, dass aus dem Innern eine ganze Anzahl regenbogenfarbiger concentrischer Kreise sich abhebt²⁾.

Ueber die metallisch glänzende Schicht weg erstreckt sich als graue Lage eine durchscheinende Substanz — die eigenartige homogen feinkörnige Masse — doch nicht in der

1) Taf. X, Fig. 54, Fig. 55.

2) Taf. II, Fig. 16.

Ausdehnung wie am perlgrauen Fleck bei *Scopelus Humboldtii*, wesshalb die silberfarbige Schicht ungeschwächter wirkt.

Die beiden „Leuchtorgane“ lassen sich betrachten als hervorgegangen durch Umbildung und Vergrösserung jener Organe, welche sonst in der Nasengegend und am Unter-
rand des Auges sich finden.

Was die übrigen hierher gehörigen Bildungen des Kopfes und Leibes betrifft, so haben sie das Aussehen von Schlüsselchen oder Glasperlen bewahrt, wesshalb von ihnen auch COCCO kurz sagt: „De' punti lucidi azzurri veg-gonsi su' fianchi, ed una serie longitudinale lungo i due lati del margine inferiore“.

Ihre Vertheilung erhellt aus der beigegebenen Figur. Bemerkt darf werden, dass bei gegenwärtiger Art nicht bloss jene zwischen Kehle und Bauchflosse weiter auseinander stehen als sonst, sondern auch die des Bauches rücken auseinander und ebenso die Gruppen der schräg gestellten, in welche sich jene zweite Reihe der Flecken auflöst.

Auch hier zeigt bereits die Lupe die Anwesenheit eines dachartigen, vom obern Rande herüber tretenden Vorsprunges und abermals rührt das irisirende Wesen desselben von kleinen dicht gehäuften Flitterchen her. Das braune Pigment kann sich vom Rande auf den freien Saum des Dächelchens erstrecken, wodurch alsdann ein brauner Querstrich herüberzieht. Doch fehlt an manchen Schlüsselchen der braune Pigmentring nahezu völlig und zwar bietet das vorliegende Exemplar hierin wieder eine Asymmetrie von rechts und links in der Art dar, dass links das Pigment nur spurweise zugegen ist oder auch ganz fehlt, während die rechte Seite mehr Pigment entwickelt hat.

In allen Organen, welche ich durchmusterte, war die Wand des Schlüsselchens von rechts und links eingebogen; es ist indessen doch wohl anzunehmen, dass die hiedurch

bedingten zwei Wülste von der Wirkung des Weingeistes hervorgerufene Erscheinungen sind. Trotzdem habe ich sie an der Abbildung¹⁾ so wie sie sich darstellen ausgedrückt.

Betrachtet man ein Organ von unten, so bildet zuerst die zarte braune Hülle die Abgrenzung, dann folgt die silberglänzende, aus sechseckigen Plättchen bestehende Schicht; die färbenden Elemente von beiden Lagen liegen nicht frei, sondern sind in die Lederhaut gebettet.

Wiederum sind die Nerven aufzufinden; sie treten aber hier in das Schlüsselchen anders ein als bei *Scopelus Hissoi*, nämlich nicht wie dort dem irisirenden Wulst gegenüber, sondern auf dessen eigener Seite. Die Nervenfasern wenden sich unter Geflechtbildung dem Dächelchen zu, um unter demselben sich in eine feinkörnige Substanz zu verlieren. Auch die Blutcapillaren lassen sich im Innern unterscheiden.

Ueberdeckt werden die Organe von Schuppen, die ohne markirte Gipfelstelle sind. Nur ein eigenthümliches Kanalnetz in der Substanz der Schuppe, strahlig sich ausbreitend, verdient vielleicht Erwähnung.

Auch die Organe der stark braun pigmentirten Kiemenhaut wurden berücksichtigt²⁾. Sie bieten die Form grösserer, aber ziemlich flacher Näpfe dar, deren Wand wieder die Sonderung in die braune Pigmenthülle und die, aus den metallisch glänzenden sechseckigen Plättchen zusammengesetzte Schicht, aufweist. Es wiederholt sich auch abermals der silberglänzende Wulst über der Nervenendigung; die Nervenfasern kommen von einem starken Stamm, der längs der drei Organe herziehend, Aeste für die letzteren abgibt.

1) Taf. IX, Fig. 52.

2) Taf. IX, Fig. 51.

Unverkennbar kam abermals zur Beobachtung, dass der Napf nicht einfach ausgehöhlt oder leer sei, sondern einen zart bindegewebigen Gallertkörper in sich berge, als Träger der Nervenfasern und Blutgefässe.

Durch Schnitte liessen sich auch Andeutungen gewinnen, dass über dem Gallertkörper und dem Däbelchen ein Lymphraum liege, dessen Begrenzung, da an dieser Stelle die Schuppen fehlen, einzig und allein von der Lederhaut geliefert wird.

10. ? *Scopelus metopoclampus*, Cocco.

Ueber die Determinirung des letzten Stückes aus dem Material, welches die hiesige Sammlung gewährt, bin ich unsicher geblieben. Es handelt sich um ein kleines Fischchen, das auch schon von andrer Hand starke Eingriffe erfahren hat: es ist z. B. die ganze Bauchwand abgetragen.

Am Kopf stehen wieder „Leuchtorgane“, die durch eine Figur veranschaulicht werden¹⁾. Sie stimmen im Allgemeinen mit denen von *Scopelus Rafinesquii* überein, nur hat sich von dem grösseren, am Unterrand des Auges befindlichen, das hintere Ende wie zu einer selbstständigen Bildung abgelöst. Der Vorderrand erreicht fast mittelst eines Ausläufers das Leuchtorgan über der Nase.

Die gedachten Unterschiede im Hinblick auf *Scopelus Rafinesquii* könnten uns nicht abhalten, das vorliegende Exemplar doch zu letztgenannter Art zu stellen. Denn der perlgraue Fleck der Schwanzgegend zeigt ja auch bei *Scopelus Humboldtii* in Grösse und Entwicklung nicht unbedeutenden

1) Taf. X, Fig. 56.

Wechsel. Aber nicht bloss erscheint die das Nasenorgan umgebende Partie des Kopfes etwas anders gestaltet als bei *Scopelus Rafinesquii*, sondern auch an den Schuppen der Seitenlinie meine ich Unterschiede zu bemerken. Der bedeckte, also vordere Theil der Schuppe hat nämlich bei *S. Rafinesquii* als Sculptur dicht folgende Bogenlinien, die nach vorne, im Umkreis des aufgesetzten Kanales um vieles weiter auseinander stehen und hier durch kurze Querleisten sich verbinden, dabei gegen den hinteren vorragenden Schuppenrand sich verlieren. Bei dem Fischchen, welches ich auf *S. metopoclampus* beziehen möchte, finden wir an der Stelle, wo sich bei *S. Rafinesquii* die Bogenlinien, verbunden durch Querleisten abheben, ein eigentliches Netzwerk, entstanden aus Verbiegung und Verknüpfung der Leisten.

Sonach treffe ich vielleicht doch das Richtige, wenn ich das Exemplar auf ein junges Thier von *S. metopoclampus* deute. Es soll aber nicht unterlassen werden hervorzuheben, dass die Abbildung dieser Art in der Fauna italica den Leuchtapparat in weit grösserer Ausdehnung zeigt: dort nimmt er die ganze Stirn und Schnauze ein: „L'apparechio lucido cuopre tutto la larghezza della fronte, corona i margini anteriori degli occhi, e assottigliandosi e rivelandosi dolcemente nel mezzo ne cinge eziandio gl' inferiori“.

Spätere Untersucher, welche in mehr begünstigter Lage sich befinden, werden die bestehenden Zweifel zu beseitigen wissen.

II.

Bau der Organe im Allgemeinen und die typischen Verschiedenheiten.

Die Untersuchung und Kenntnissnahme von zehn Arten aus den Familien der *Sternoptychidae* und der *Scopelini*, worüber im Obigen berichtet wurde, dazu noch der schon früher zergliederte *Chauliodus*, mögen uns einigermaßen in den Stand setzen, ein Bild über den Bau dieser eigenthümlichen Werkzeuge des Fischkörpers nach den allgemeinen Zügen zu entwerfen.

Indem wir zu diesem Zwecke die Einzelbeobachtungen überblicken, drängt sich vor Allem das Ergebniss auf, dass das Gefüge der Organe bei den *Sternoptychidae* ein wesentlich anderes ist als bei den *Scopelini*; sodann dass bei gewissen Scopelinen eine dritte Art von Bildungen sich hinzugesellt. Um einen Ausdruck für die drei verschiedenen Formen zu haben, unterscheiden wir sie als augenähnliche Organe, als glasperlenähnliche und als Leuchtorgane.

Schon für die Besichtigung mit der Lupe oder bei geringer Vergrößerung stellt sich der dreifache Typus deutlich dar. Es erscheinen die Organe der ersten Form als bräunlich gefärbte Säckchen, gefüllt mit grauer Masse. Die Organe der zweiten Form stellen sich dar als schüsselartige, bräunlich gerandete Eintiefungen, Boden und Wand ausgekleidet mit metallisch glänzender Schicht; das Schüsselchen überdeckt von heller Hautlage. Der dritte Typus, in Gemeinschaft mit der vorhergehenden Form auftretend, hebt

sich in Gestalt grösserer Flecken von Silberglanz ab, die auch wohl zu grauer Perlfarbe abgedämpft sind.

Organe der ersteren Art finden sich bei den mir aus eigener Erfahrung bekannt gewordenen Gattungen *Chauliodus*, *Gonostoma*, *Ichthyococcus*, *Argyropleceus*.

Die zweite und dritte Form ist eigenthümlich der Gattung *Scopelus*.

1. Die augenähnlichen Organe.

Was die Verbreitung betrifft, so ziehen sie in regelmässigen Linien über die Oberfläche des Körpers hin und zwar so, dass sie am Kopfe in der Nasen- und Augengegend, ferner am Kiemendeckel und der Kiemenhaut stehen; weiterhin am Rumpfe eine und eine halbe Reihe bilden, man könnte sagen, doppelreihig auftreten.

Weder bei *Gonostoma*, noch bei *Ichthyococcus* und *Argyropleceus* liessen sich in der Mundhöhle die Organe beobachten; hingegen bei *Chauliodus* beschränkt sich ihre Verbreitung keineswegs auf die äussere Körperoberfläche, sondern sie finden sich auch in der Mund- und Kiemenhöhle. Sie sind dort viel kleiner, können wie nesterbildend zusammengehäuft liegen und noch andre Eigenthümlichkeiten darbieten, worüber ich schon früher Aufschluss gegeben habe.

Am grössten ist die Zahl der Organe überhaupt bei *Chauliodus*, wo sich die Menge auf Tausend und darüber anschlagen lässt; bei den andern Gattungen übersteigt die Gesamtsumme kaum die Zahl hundert. Individuelle Schwankungen kommen auch in den Zahlenverhältnissen vor.

Die Gestalt ist nicht völlig gleich an den verschiedenen Gegenden des Körpers; im Allgemeinen geht die Form von der eines rundlichen Säckchens über ins Walzige, um

sich weiterhin zu gliedern in eine Art Ampulle, Hals und Mündung; ist der Halstheil schmal so kann die Gestalt auch dem Glockenförmigen sich nähern. Im Falle der Halsabschnitt sich länger auszieht, dabei die Mündung eine schräg abgeschnittene Form hat, so nimmt das Organ eine Gestalt an, die ich mit einer verkürzten Blüthe unsrer *Aristolochia elmatitis* vergleichen möchte. Die Organe, welche z. B. bei *Gonostoma denudatum* an der Kiemenhaut stehen, haben eine solche Aehnlichkeit. Einfach rundliche Säckchen sind jene, welche bei eben genannter Art am Leibe sich hinziehen; als längliche Säckchen mit kurzem Hals stellen sich die von *Ichthyococcus* dar; in Ampulle, Hals und schräge Mündung lassen sich auch diejenigen von *Argyropelceus* zerlegen.

Einzig und allein bei der letztgenannten Gattung erscheinen an gewissen Körperstellen die Organe in bestimmter Zahl zu neuen Einheiten gruppirt.

Mehr oder weniger ausgezeichnet in der Form ist immer das Organ vor dem Auge; ferner jene der Kiemenhaut, welche auch am freiesten liegen und daher der Erkennung mancher anatomischen Verhältnisse am zugänglichsten sind. Die „Mündung“ der Organe ist allzeit abwärts, das heisst ventral, gekehrt.

Vergleichen wir die Grösse der Organe mit dem Umfang des Fischkörpers, so sind sie als verhältnissmässig sehr grosse Gebilde zu bezeichnen. Die Gattung *Argyropelceus* namentlich ist es, die uns dies nahe legen kann.

Den Bau betreffend, so bestehen die Organe durchweg aus einer Hülle mit braunem Pigment; aus einer metallisch glänzenden Schicht; aus dem grauen Innenkörper; einem Nerven; und zum Abschluss nach aussen tritt ein Lymphraum hinzu.

Die Hülle wird geliefert von der Lederschicht der allgemeinen Hautdecke und die protoplasmatischen membranlosen

Zellen des Bindegewebes sind es, welche die braunen Pigmentkörnerchen enthalten. Gedachte Zellen, für gewöhnlich von rundlicher, eckiger und strahliger Form, können so dicht aneinander rücken, dass sie die Zeichnung eines braunfarbigen Epithels hervorrufen, wie das auch sonst in der Haut anderer Wirbelthiere an pigmentlosen Zellen der Binde substanz, anderweitigen Erfahrungen von mir zufolge, zu geschehen pflegt. Das braune Pigment kann auch in die Wand der Blutgefäße, welche um die Organe einen Kranz bilden, aufgenommen sein. Doch gewöhnlich nur dann wenn sie mit der gefärbten Hülle sich näher verbinden oder sich in sie einsenken. Die Anwesenheit des braunen Pigmentes ist es auch, durch welches die Form der Mündung, ob einfach quer oder schräg oval abgeschnitten und erweitert, sich bestimmter abhebt.

Ein Zug allgemeineren Vorkommens ist es auch, dass die braune Pigmenthülle in der Gegend der halsartigen Einschnürung eine Ringfalte nach innen erzeugt, was in Zusammenhang steht mit der Gliederung des grauen Innenkörpers in einen vordern und hinteren Abschnitt.

Die metallisch glänzende Schicht, nach einwärts auf die braune Hülle folgend, kann wie letztere die Form eines Beutels haben; ein andermal bildet sie aber bloss einen Gürtel an der Mündung, der, bei schräg erweiterter Form der Oeffnung an der unteren längeren Wand einen lebhaft silberigen, wie freien Streifen erzeugt.

Die Schicht besteht aus irisirenden Flittern, Plättchen, Stäben oder Fasern und bis in diese feineren Formverhältnisse erstrecken sich typische Verschiedenheiten. Alle diese Elemente liegen immer in der Lederhaut und sind hervorgegangen durch Umänderung der gewöhnlichen irisirenden Flitterchen.

Jenseits der Mündung des Organs, am Rande über dem das Ganze überwölbenden Lymphraum, schliessen noch irisi-

rende Plättchen oder Stäbchen von anderer Art an, auf deren eigenartige Beschaffenheit ich z. B. bei *Chauliodus* und *Argyropelecus* hingewiesen habe.

Die letzterwähnten Elemente offenbaren in der Anordnung einen bestimmten Bezug zur Gipfelwölbung des Organs: sie sind wirbelförmig gruppiert, und neigen gegen eine Mitte, die als Strich oder helle Stelle erscheint, zusammen. Gerade die eben genannten zwei Gattungen liefern hierzu Beispiele.

Der graue Innenkörper zeigt bei *Chauliodus*, *Gonostoma* und *Ichthyococcus* folgende im gröberen und feineren Bau gemeinsame Züge.

Vor Allem zerfällt er immer in zwei Abschnitte, einen hinteren grösseren, das Säckchen erfüllenden, und in einen kleinen vordern, welcher dem Halstheil zugehört und aus der Mündung hervorragt. Der hintere ist immer kuglig, der vordere kegelförmig, mit nach rückwärts gerichteter Spitze. Beide Abschnitte sind keineswegs von einander abgelöst, sondern bilden ein Ganzes.

Dem einen wie dem andern Theil kommt ferner eine strahlige Streifung zu, herrührend von einem Fachwerk, das sich von einer den „grauen Körper“ umschliessenden Membran ins Innere fortsetzt.

Endlich werden immer die Räume des Fachwerkes von zelligen Elementen eingenommen, welche hierdurch die Hauptmasse des grauen Körpers erzeugen.

Die eigentlichen histologischen Verhältnisse anbelangend, so gehört das Fachwerk dem Bindegewebe an, dessen zellige Theile einerseits sich ebenfalls strahlig richten, andererseits sich netzförmig verbinden. Das Letztere findet z. B. Statt in der Mitte des kugligen Abschnittes am Organ der Nasengegend bei *Argyropelecus*. Dabei können diese Zellen sowohl in ihrem Körper als auch in den Ausläufern mit Kügelchen dicht erfüllt sein und es hebt sich alsdann die Mitte des

Organs als gleichmässig körnige Partie, wenn man will als Mark ab, während der Umfang oder die Rinde strahlig durchzogen erscheint.

Beachtenswerth bleibt auch, dass die Maschenräume des gedachten bindegewebigen Fachwerkes keineswegs durchaus von den gleich näher zu erörternden festeren Gebilden eingenommen sind, sondern theilweise leere, im Leben wohl mit Flüssigkeit gefüllte Spalten darstellen.

Die eigentlichen, man könnte sagen specifischen Zellen des grauen Körpers zeigen kleinere und grössere Verschiedenheiten sowohl in den Organen der einzelnen Körpergegenden, als auch innerhalb des Einzelorgans. Rundlich, in einen oder mehrere Fortsätze ausgezogen, gliedern sie sich auch wohl so, dass die konisch geformte Zelle einwärts in einen den Zellenleib um das drei- und vierfache überragenden schmalen Stiel sich verlängert.

Recht charakteristisch ist es, dass die Zellen grossentheils ihr Inneres oder den Rand in eine helle, das Licht stark brechende, daher dunkelrandige Substanz umsetzen.

Der Eintritt des Nerven, wenn er der Beobachtung zugänglich war, geschieht immer in der Gegend des Halses; wie aber das Ende im Feineren sich gestaltet, blieb dunkel. Zwar scheint es, dass der Nerv sich in die körnige Mitte des kugligen Abschnittes verliert und man möchte wohl an einen Zusammenhang mit den fadigen Ausläufern der vorhin erwähnten Zellen denken. Dem steht aber entgegen, einmal dass der Nerv viel zu dünn ist, als dass er mit seinen Endfäserchen sich allen diesen Elementen anschliessen könnte; und andererseits meine ich gesehen zu haben, dass die langen fadigen Ausläufer der hellen birnförmigen Zellen mit jenem Netzwerk zusammenhängen, welches von den Zellen der Bindesubstanz gebildet wird.

Ussow hat aus seinen Beobachtungen den Schluss gezogen, dass *Chauliodus*, *Stomias* und *Astronesthes* „accessorische Sehorgane“ besäßen; hingegen *Gonostoma* und *Maurolicus* an den gleichen Körperstellen „Drüsen“. Endlich sollen die Gattungen *Argyropelecus* und *Sternoptyx* eine vermittelnde Stellung einnehmen, indem die hier vorhandenen Organe theilweise an Nebenaugen, theilweise an Drüsen erinnern.

Früher einzig und allein nur mit dem Bau der Organe bei *Chauliodus* bekannt, ging ich an die Untersuchung der andern obigen Gattungen, ohne an der Richtigkeit der eben gedachten Aufstellungen Zweifel zu hegen. Allein schon der erste Blick ins Innere eines der Organe von *Gonostoma* liess die Uebereinstimmung mit *Chauliodus* gewahren. Und dies wiederholte sich bei allen jenen Gattungen, welche „Drüsen“ anstatt „augenähnlicher Organe“ haben sollten.

Für mich lautet daher in diesem Punkte das Ergebniss: man hat es bei *Chauliodus*, *Gonostoma*, *Ichthyococcus*, *Argyropelecus* mit Bildungen von einer und derselben Art zu thun, mag man sie, was im Augenblicke gleichgültig ist, als Nebenaugen oder als Drüsen bezeichnen; keineswegs aber sind die einen „Nebenaugen“ und die andern „Drüsen“.

2. Die Glasperlen ähnlichen Organe.

Die Art und Weise wie sich diese Gebilde über die Oberfläche des Fischkörpers erstrecken, entspricht in der Hauptsache den Linien der Ausbreitung, welche die augenähnlichen Organe einhalten.

Sie stehen demnach in der Gegend der Nase, auf dem

Kiemendeckel und der Kiemenhaut; am zahlreichsten an der Bauchkante; an der Seite des Leibes in schräglinigen Gruppen; im Allgemeinen in bestimmten, doch auch wohl individuell schwankenden Zahlenverhältnissen.

Immer übertreffen jene der Kiemenhaut, in der Zahl drei, die übrigen an Grösse. Auch nach den Species kommen hierin Unterschiede vor: so zeichnet unter den untersuchten Arten die Species *Scopelus Rissoi* sich durch Umfang der Organe aus.

Das Vorkommen ist auf die äussere Hautfläche beschränkt; bei keiner Art zeigte sich auch nur eine Spur ihrer Gegenwart in der Mundhöhle.

Und was das Aussehen anbelangt, so haben sie die Gestalt eines wenig vertieften Schüsselfens oder Näpfchens von rundlichem Umriss. Der Boden schillert mit Metallglanz und da eine durchsichtige gewölbte Decke darüber wegzieht, so lassen sie sich als Ganzes, wie oben geschehen, den Glasperlen vergleichen.

In die Zusammensetzung dieser Organe treten bei allen Arten ein: eine äussere, braun pigmentirte Hülle; eine metallisch glänzende Schicht; ein bindegewebiger Gallertkörper; Nerven und Blutgefässe; ein deckender Lymphraum.

Bei manchen Arten kommt hinzu ein eigenartiger spindelförmiger Strang oder Platte von homogen körnigem Wesen.

Das braune Pigment in der äusseren Hülle ist in wechselnder Menge vorhanden, nach den einzelnen Arten und selbst an den Organen eines und desselben Thieres. Unter den obigen Species haben in Rede stehende Gebilde bei *Scopelus Rissoi* die stärkste braune Pigmentirung; dann folgen die von *Scopelus Benoitii*.

Die metallisch glänzende Auskleidung gewährt immer ein zierliches Aussehen durch die regelmässig sechseckigen, eng zusammenschliessenden Platten. USSOW fasst diese Ele-

mente als „Zellen“ auf, was ich nicht für richtig halten kann. Nach meiner Meinung sind die Plättchen ganz gleich den übrigen irisirenden Theilehen der Hautdecke: die deutlich vorhandenen Uebergänge zwischen ihnen und den gewöhnlichen metallisch glänzenden Flittern weisen auf diese Zusammengehörigkeit hin. Entstanden sind sie aber wohl im Protoplasma der Zellen der Lederhaut, so gut wie die braunen Pigmentkörnchen.

Der genannte Beobachter hat ferner eine dieser „Zellen“ von *Stomias barbatus* bei sehr starker Vergrößerung abgebildet¹⁾, wonach die Oberfläche eine Sculptur aus „parallel gestellten kleinen Quadraten“ besitzt. Bei den mir aus Augenschein bekannt gewordenen Arten habe ich nichts dem ähnliches gesehen, wohl aber, wie oben erwähnt wurde, ist das Aussehen der Platten von der Fläche mitunter so, als ob in ihrer Substanz noch einmal irisirende Theilehen sich abge sondert hätten.

Die gallertige Schicht besteht aus zarten, strahligen Zellen, die ein Netzwerk erzeugen, mit weicher Grundsubstanz dazwischen.

Ueber den Gallertkörper herüber wölbt sich vom dorsalen Rand her bei gewissen Arten, z. B. *Scopelus Rissoi*, eine dachartige Verdickung. Hieran betheiligt sich namentlich die silberglänzende Schicht, unter Aenderung ihrer Formelemente, während das braune Pigment nur eine Streeke weit darüber hinweggeht.

Wo ein soleher dachartiger Vorsprung zugegen ist, liegt darunter ein leicht gekrümmter, spindelförmiger Strang oder Platte, gebildet aus äusserst feinen Körnehen, die auch feinststreifig geordnet sein können. Gegen die untere Fläche des Wulstes streben die in den Gallertkörper eingetretenen Ner-

1) a. a. O. Fig. 17, B.

venfasern, um dort mit birnförmiger Endigung sich in die Substanz der Platte zu verlieren.

3. Die Leuchtorgane.

Indem wir einstweilen die bisherige Bezeichnung noch gelten lassen, so wollen wir uns hier nur ins Gedächtniss zurückrufen, dass diese Bildungen bei *Scopelus Rafinesquii*, *Scopelus metopoclampus* als stark lichtglänzende, abgegrenzte Flecken am Kopf auftreten; während sie bei *Scopelus Humboldtii* und *Scopelus Benoiti* in Form und Aussehen gedämpfter Perlflecken am Schwanz zugegen sind.

Auch sie besitzen die braune äussere Hülle; zweitens eine metallisch glänzende Schicht; jenseits derselben eine Lage von Substanz, welche als Anhäufung und Entfaltung der spindelförmigen Platte, wie sie in den schüsselförmigen Organen vorkommt, anzusehen ist.

III. Deutung der Organe.

Von vorn herein ist zuzugestehen, dass die schwierige Frage, welches denn eigentlich die Lebensthätigkeit der in Rede stehenden Bildungen sein möge, im Augenblick unbeantwortet bleibt und, wie ich glaube, wohl noch lange hinaus auf diesem Punkte verharren wird. Wir müssen einstweilen zufrieden sein und schon als Gewinn ansprechen, wenn es gelingt zu zeigen, was die Organe nicht sind und wohin die morphologische Verwandtschaftslinie zu gehen scheint.

1. Es sind keine Sinneswerkzeuge.

Wir haben uns durch die voranstehenden Untersuchungen überzeugt, dass die Bildungen um welche es sich handelt, die Natur von Drüsen der Hautdecke nicht haben. Es konnte sich daher, in Anbetracht der Lage und weil sie regelmässig mit Nerven ausgestattet sind, der Gedanke regen, dass sie in den Kreis jener unter so mannichfaltiger Form auftretenden Organisation fallen, welche ich seiner Zeit als „Organe eines sechsten Sinnes“ zusammen reihte¹⁾.

1) Auf diese Organe am Körper anurer Batrachier sind in neuerer Zeit auch italienische Zoologen aufmerksam geworden, so CORNALIA an den Larven von *Pelobates fuscus* (Atti Soc. Ital. scienze nat. 1873); vor Kurzem beschreibt sie ferner an dem gleichen Thiere und ausführlicher nach ihrer Vertheilung MICH. LESSONA (Anfibi anuri del Piemonte, Reale accad. d. Lincei, 1877). Er gibt Abbildungen der Linien,

Diese Vermuthung, von mir geäußert als ich noch nicht durch die eigene Prüfung mich belehren konnte, wurde hin-fällig durch die mir später gewordene Kenntniss der Organe des *Chauliodus*. Im „Seitencanalsystem“ hat man es mit epithelialen Bildungen zu thun — Sinnesbecher, freie Seitenorgane, zelliger Beleg der Nervenknöpfe, — welche auf bindegewebiger, die Nerven und Gefässe tragender Grundlage ruhen. Die uns hier beschäftigenden Organe haben hingegen ihren Sitz innerhalb der Lederhaut.

Es liesse sich indessen fragen, ob nicht dieselben, trotz der Verschiedenheit im Bau, doch als Stellvertreter des Seitencanalsystems aufgefasst werden dürfen. Aber auch diese Vorstellung ist abzuweisen. Denn obschon ich bei *Argyrops clecus* nichts von einer Seitenlinie zu erblicken vermochte, so zeigt

welche die Organe in der Haut ziehen und bemerkt, dieselben seien gross und deutlich bei *Pelobates*, bei den Larven der anderen Frösche und Kröten seien sie dagegen klein und wenig deutlich. Die gedachten Bildungen gelten beiden Autoren als „erupte mucose“. Dass ich bereits ein Lustrum vorher die Organe an den Larven des *Bombinator* angezeigt, abgebildet und bezüglich des Baues erörtert habe (Act. acad. Leop. Carol. 1868, Fig. 18, Fig. 19), ist den genannten Zoologen unbekannt geblieben.

Jüngst hat auch der französische Herpetolog LATASTE in einer Schrift über den *Discoglossus* (Société Linnéenne de Bordeaux, 1879) ebenfalls diese „lignes glanduleuses“ oder „Organes de la ligne latérale“ unter der Ueberschrift: Un caractère important de la famille des Pelobatidae“ sehr hübsch fürs freie Auge an den riesigen Larven des *Pelobates cultripes* versinnlicht. Ein Jahr vorher scheint HERON-ROYER in einer mir nicht zugängigen Abhandlung die gleichen Gebilde an den Larven von *Pelodytes punctatus* wahrgenommen zu haben. Wenn aber LATASTE bemerkt: „j'ai vainement cherché quelques renseignements à ce sujet dans les travaux de Leydig que j'ai entre les mains“, so ist das nicht meine Schuld: vielmehr wären die von mir auf diesen Gegenstand gerichteten Angaben und bildlichen Darstellungen unschwer zu finden gewesen.

sich doch bei der Gattung *Scopelus* eine deutliche *Linca lateralis* mit Nervenknöpfen im Grunde des den Schnappen aufgesetzten Canales. Ja es liess sich sogar an einem Exemplar von *Scopelus Humboldtii* die histologische Zusammensetzung der Nervenknöpfe noch ziemlich gut ermitteln und die Uebereinstimmung mit den bekannten Verhältnissen wahrnehmen; insbesondere auch die Anwesenheit jener grösseren borstentragenden Zellen im Epithel.

Demnach ist jede Verknüpfung der uns berührenden Bildungen mit der Organgruppe des Seitencanalsystems unmöglich. Sie sind sich beide einander nicht nur durch den Bau fremd, sondern sie bestehen auch gleichzeitig im Körper des Fisches. — Die regelmässig wiederkehrenden Lymphräume am Gipfel der Organe und die Lymphräume, welche die Nervenknöpfe des Seitencanalsystems umgeben, können auch nicht auf Verwandtschaftsverhältnisse ausgelegt werden, indem ja das völlige oder theilweise Umgebensein von Lymphräumen einen gemeinsamen Zug im Bau der Augen, des Gehörwerkzeuges und vieler Eingeweide bildet.

Es wird sich sonach, da das System des Seitencanals ausser Vergleich bleiben muss, von den Wirbelthieren weg zu gewissen Wirbellosen der Blick richten, wie das bereits von andern Beobachtern geschehen ist.

Die im Bisherigen als „augenähnliche“ Organe unterschiedenen Bildungen weisen in der That eine gewisse Aehnlichkeit mit den Augen der Muscheln und der Hirudineen auf. Und so hat denn bereits LEUCKART, früher bestimmter als später, die Ansicht ausgesprochen, dass es sich um „Neben-Augen“ handle und hat daraufhin die innern Theile als Linse, Glaskörper und Tapetum unterschieden. USSOW erklärt ebenfalls wenigstens einen Theil der Organe für „accessorische

Augen“. Zuletzt hat sich auch SEMPER¹⁾ auf Grund der Angaben der vorgenannten Beobachter dahin geäußert, es leide „in der That keinen Zweifel mehr“, dass die bei den Gattungen *Chauliodus*, *Astronesthes*, *Stomias* vorkommenden Bildungen als „echte Augen“ anzusehen seien.

Ich selber hatte früher, nur vertraut mit den Organen bei *Chauliodus*, die Möglichkeit eingeräumt, dass der Fisch mit der ganzen Hautoberfläche Lichtempfindung haben könne; etwa so, wie sich verschiedene Morphologen vorstellen, dass niedre, im Wasser lebende Wirbelthiere die Fähigkeit besitzen sollten mit der ganzen Hautoberfläche zu schmecken. Halte man das Letztere nicht für ungereimt, könne man auch das Erstere zulassen.

Gegenwärtig aber, mit grösserer Erfahrung zur Seite, ist mir die Deutung der Organe als „Schwerkzeuge“ mehr als zweifelhaft geworden; ja ich habe diese Ansicht ganz aufgegeben, worüber jetzt ein Mehreres.

Ussow, indem er den von mir nicht untersuchten *Stomias barbatus* im frischen Zustande zu zergliedern in der Lage gewesen ist, beschreibt die „Linse“ als einen vollkommen durchsichtigen Körper, bestehend aus fibrillärer Substanz mit zerstreuten spindelförmigen Zellen. Der zweite durchsichtige Körper „in der hinteren Kammer des Auges“ sei eine Gallertmasse ohne morphologische Elemente. Ausser der braunen Pigmenthülle, die an der Grenze der zwei Abtheilungen des Auges einen Ringwulst oder eine Art Diaphragma entwickle, lasse sich ferner eine Lage unterscheiden, welche „augenscheinlich einer Netzhaut entspricht.“ Die „Retina“ erscheint bei Genanntem²⁾ sowohl nach ihrer Lage aus *Chau-*

1) Existenzbedingungen der Thiere, 1880. II. Theil, Anmerkungen, S. 274.

2) a. a. O. Fig. 6. ,

Iiodus abgebildet als auch in Betreff ihrer Zusammensetzung aus „multipolaren Nervenzellen, die durch ihre Fortsätze miteinander und auch mit dem Nerven verbunden“ seien. Auch wird dargestellt¹⁾, wie die „Krystallstäbchen“ in die Fasern der „Nervenzellen“ ebenfalls übergehen. Der russische Zoolog hatte an Ort und Stelle in Messina an einem „vortrefflichen Exemplar“ die Untersuchung vornehmen können, was bemerkt zu werden verdient, weil ich an den nahezu seit 20 Jahren in Weingeist gelegenen Thieren über solche Zellen nichts zu berichten fand. Doch ist sehr wahrscheinlich, dass in der punktförmigen Masse deren ich gedenke und ebenso in gewissen zelligen Gebilden des „Glaskörpers“ mit Auf Franzung in Fäserchen, die zelligen Elemente mit enthalten waren, welche USSOW am frischen Objekt als Zellen der Retina deutet.

Auf Grund meiner jetzigen Wahrnehmungen an dem Organ der Nasengegend von *Argyroleleceus* zögere ich nicht die Mittheilungen des genannten Beobachters bezüglich des Thatsächlichen für richtig zu halten, aber die Deutung der Elemente als „Retina“ ist es, welche ich bestreiten möchte. Die „Nervenzellen“ gehören nach meiner Erfahrung dem zelligen Netzwerk an, welches den „Glaskörper“ durchzieht und durch Häufung eine körnige Mitte desselben hervorrufen kann; sie hängen zusammen mit der bindegewebigen Hülle und dem Fächerwerk des „grauen Körpers“, oder sind selbst nur Fächerwerk. Man vergleiche hierzu auch die USSOW'schen Zeichnungen: in Figur 15 wird dort bei s das bindegewebige Gerüst dargestellt und in demselben eine spindelförmige Zelle, deren Natur als Bindesubstanzzelle wohl unanfechtbar ist; weiter oben rechts tritt die gleiche Zelle auf. Die andern sechs Zellen, umgeben von streifigem Bindegewebe, birnförmig

1) a. a. O. Fig. 15.

und mehrstrahlig, gefüllt bis in die Ausläufer hinein mit Körnehen, muss ich nach dem, was bei *Argyroleccus* zu sehen war, für eines und dasselbe halten, was die zwei kleinen Zellen sind, nämlich für Elemente des bindegewebigen Gerüstes und nicht für Theile einer Retina.

Aber auch die übrige gewebliche Sonderung bereitet uns fortwährend Schwierigkeiten, wenn wir wirkliche Sehwerkzeuge in den „augenähnlichen“ Organen erblicken wollten.

Zunächst könnte die Anwesenheit des braunen Pigmentes zur Ansicht hinführen, dass „Augen“ im Spiele sein möchten. Allein die Ablagerung dieses Stoffes muss einen allgemeineren Grund haben, denn wir sehen bei oben genannten Fischen, dass die „Stirndrüse“ oder Epiphyse des Gehirns¹⁾, welche durch das Schädeldach, so gut wie das Gehirn überhaupt, durchscheint und dem Schädeldach angeheftet ist, von demselben braunen Pigmente, mit Freilassung einer helleren Mitte, ebenso umsponnen wird, wie ein „Nebenaugen“. Bei der ersten Besichtigung könnte man sich sogar zu dem

1) In dem kürzlich erschienenen Aufsatz: MARCO LESSONA, Sulla ghiandola frontale degli anfibî anuri (Atti della Reale Accademia delle Scienze di Torino, Vol. XV, 1880) spricht der Verfasser seine Verwunderung aus, dass in den zahlreichen Schriften über die anuren Batrachier die „Stirndrüse“ seit ihrer Entdeckung kaum berücksichtigt worden sei. Insbesondere bezeichnet er auch mich als einen von jenen Schriftstellern über Amphibien, welche davon schweigen. Hierzu habe ich zu bemerken, dass der italienische Autor sich betreffs meiner in völligem Irrthum befindet. Ich habe längst das merkwürdige Organ untersucht und in Wort und Bild von *Rana* und *Bombinator* abgehandelt. (Organe eines sechsten Sinnes, Act. acad. Leop. Carol. Vol. XXXIV, 1868, S. 58 ff., Taf. I, Fig. 9, Taf. IV, Fig. 25, Fig. 26, Fig. 27.) Vier Jahre später, als ich eine verwandte Bildung bei *Lacerta* und *Anguis* auffand, deutete ich noch einmal auf die „Stirndrüse“ der Batrachier zurück. (Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier. 1872, S. 72 ff., Taf. XII, Fig. 159, Fig. 163.)

Glauben verleiten lassen, es handle sich wirklich um ein dem Schädel angehöriges „Nebenauge“. Wenig günstig der Auffassung, wornach das braune hüllende Pigment einer Choroidea entspreche, ist auch der häufige Fall, dass das Pigment mehr nur einzelne Flecken in der Hülle bildet, und nicht eine zusammenhängende Lage. Liesse sich freilich vorgenannte Schicht für eine Choroidea nehmen, dann könnte man folgerecht die silberglänzende Schicht als Tapetum deuten.

Auch die „Linse“ darf als brechendes Medium eines Sehorgans beanstandet werden. Ihr Hervorgehen nicht aus der Mitte des „Glaskörpers“ sondern aus dem Rande desselben; die Uebereinstimmung mit dem letzteren in der zelligen Zusammensetzung, sowie insbesondere in der radiären Gruppierung der Elemente durch ein Fächerwerk, sind Verhältnisse, welche man nicht bei einer „Linse“ des Auges erwarten wird.

Wollte man aber trotz solcher Bedenken die Ansicht, unsere Organe seien Schwertzeuge, doch noch nicht völlig preisgeben, so müsste die Bedeutung des „Glaskörpers“ als eines nervösen Endapparates in Erwägung gezogen werden. Es liesse sich etwa denken, dass von der Mitte desselben — dem von körniger Substanz gefüllten Hohlraum aus — Verbindungen des Nerven mit den, gegen das Tapetum gekehrten, zelligen Elementen bestehen. Da ferner die letzteren bei gewissen Arten in Form und Lichtbrechung sich den Krystallstäben der Arthropoden nähern, so könnte es scheinen, dass eine derartige Auffassung nicht ohne alle Stütze wäre. Und man würde schliesslich zu der Annahme gelangen, dass der ganze „Glaskörper“ eine „Retina“ vorstelle, wobei vom Mittelpunkt weg, strahlig zur Peripherie, die Entfaltung der Elemente statt habe.

Auf diesem Wege der Betrachtung könnten wir uns so nach wieder der Ansicht zuneigen, dass man es doch mit Licht-

empfindenden Organen zu thun haben möge; allein es tritt uns von Neuem störend entgegen, dass die Oeffnung des Organs — „Pupille“ wenn wir wollen, — sowie „Linse“ und „Glas-körper“ nicht aufwärts gekehrt sind, zum Lichte, sondern allezeit bei dem schwimmenden Fisch abwärts nach der Tiefe hin.

Wir sind sonach, wenn wir den Bau der vermeintlichen „Nebenaugen“ für sich genauer betrachten, kaum im Stande eigentliche Anhaltspunkte zu gewinnen, um sie als Werkzeuge deuten zu können; es wird im Gegentheil diese Auffassung, je mehr wir erwägen, nach allen Seiten hin unwahrscheinlich.

Ich habe endlich aber auch nicht unterlassen die Augen einer Muschelgattung, des *Pecten*, wohin eine äussere Aehnlichkeit weist, vergleichend zu untersuchen. Es stand mir ein in Weingeist wohlerhaltenes Exemplar zu Gebote, das ich auf *Pecten opercularis* beziehen möchte.

Schon der Umstand, dass die fraglichen Organe der Fische nicht nur am Kopf, sondern auch am Rumpfe vorkommen und die Augen der genannten Muschelgattung am Rande des Mantels, kündigt anscheinend einen verwandten Zug an.

Allein der erste Schnitt, welchen ich machte, musste belehren, dass das Auge der Muschel und ein augenähnliches Organ obiger Fische weit verschiedene Bildungen sind und sich nicht aufeinander beziehen lassen.

Im Auge des *Pecten* unterscheidet man eine aus Zellen bestehende Linse; dahinter eine Substanzlage, welche GRUBE¹⁾

1) GRUBE, Ueb. d. Augen d. Muscheln. Archiv f. Anat. u. Phys. 1840.

vermuthungsweise als „Glaskörper“ ansprach, die aber bereits KROHN¹⁾ wegen „ihres fasrigen Gefüges“ als das „die Licht-eindrücke aufnehmende Nervengebilde“ anzusehen geneigt war. Auch VALENTIN²⁾, indem er über die Arbeiten der beiden Genannten berichtet, theilt mit, dass er an *Spondylus* eine becherartige Retina glaube gefunden zu haben. Mir war früher diese etwas versteckt stehende Angabe, welche auch Andern entgangen zu sein scheint, dazumal unbekannt geblieben, als ich, noch ohne eigene Prüfung des Auges von *Pecten*, gleichfalls in dem „zelligen Glaskörper“ die Retina bereits vermuthet hatte³⁾.

Gegenwärtig nun bestätigt mir die Untersuchung, dass eine dicke Retina bei unsrer Muschel zugegen ist, die, ohne hier auf die feineren Verhältnisse weiter einzugehen, eine Sonderung in zwei Hauptlagen darbietet, in eine hintere dunklere — man könnte sie fasrigkörnige Schicht nennen — und in eine vordere helle, aus verlängerten Zellen oder Stäbchen sich zusammensetzende Lage, welche ebendesshalb ein fasriges Aussehen besitzt. Nach aussen von der Retina folgt das Tapetum, dessen Elemente feine rundlich-eckige Körperchen sind, bei noch ungestörter Lage regelmässig in Quer- und Längsreihen gruppirt. Jenseits des Tapetums umschliesst eine helle bindegewebige Haut, durchsetzt von elastischen Fasern, welche netzförmig verbunden in der Querriechung des Organs ziehen, die innern Augentheile. Ein brauner Pigmentgürtel am vordern Umfang des Augapfels, anscheinend die Choroidea, gehört dem Epithel der gemeinsamen Hautdecke des Körpers an, und welche auch den Augapfel überzieht.

1) KROHN, Ueb. augenähnliche Organe bei *Pecten* u. *Spondylus*. Archiv f. Anat. u. Phys. 1840.

2) Repertorium f. Anat. u. Phys. Bd. VI, Jahrg. 1841, S. 149.

3) Histologie, S. 261.

Dem Voranstehenden zufolge halte ich mich, gleich andern Beobachtern, für überzeugt, dass die Augen am Mantel von *Pecten*, trotz der Besonderheiten, doch den am Kopfe befindlichen Augen der Schnecken für gleichwerthig zu halten sind. Aber nicht minder ist es für mich zweifellos, dass irgend eine Verwandtschaft dieser Augen mit den augenähnlichen Organen der obigen Fische nicht besteht.

Es erübrigt auch noch die „Rückenaugen“ der Nacktschnecke *Onchidium* in Betracht zu ziehen. Es könnte uns nämlich bedünken, dass hier eine gewisse Gleichartigkeit mit gedachten Bildungen der Fische schon um desswillen vorliege, weil nach SEMPER'S ¹⁾ ausdrücklicher Angabe die Augen, welche bei *Onchidium* an den Tentakeln des Kopfes stehen, den regelrechten Bau der Schneekenaugen besitzen, hingegen die Augen am Rücken völlig anders gebaut seien. Hier herrsche eine Abkehrung der als Stäbchen gedeuteten Elemente nach aussen, wie im Auge der Wirbelthiere. Wenn wir nun annehmen könnten — was aber nach Obigem nicht der Fall ist — dass die strahlig geordneten Zellen im augenähnlichen Organ bei *Ichthyococcus* den Sehstäben und Krystallkegeln zu vergleichen wären, so liesse sich eine Brücke von dem einen zu dem andern Organ schlagen. Ebenso wenn man auch das berücksichtigt, was SEMPER über die Entwicklung der Rückenaugen des *Onchidium* mittheilt, in Vergleich zu meinen Angaben über die kleinen pigmentlosen Organe des *Chauliodus*. Allein mir scheint, die Aehnlichkeiten seien doch nur entfernter Art und es lassen sich die Theile immer nur etwas gewaltsam zusammenrücken, wenn sie sich der angedeuteten Vorstellung fügen sollen.

1) Ueb. Schneekenaugen von Wirbelthiertypus. Archiv f. mikrosk. Anat. 1880. — Die Existenzbedingungen der Thiere, Leipzig 1880.

Kaum besser ergeht es uns endlich, wenn wir in strengerer Weise Vergleiche zwischen dem Auge der Blutegel ¹⁾ und den in Betracht zu ziehenden Gebilden der Fische durchführen wollten. Man begegnet Aehnlichkeiten bezüglich der Form, der Lage, des Pigmentes sowie der zelligen Elemente des Innern; aber es verlässt uns hiebei doch das Gefühl nicht, dass die Uebereinstimmungen am Ende doch nur den Charakter des Zufälligen an sich tragen, und die Verschiedenheiten grösser sind.

Also sind wir durch Würdigung und Abwägen des Thatsächlichen, von verschiedenen Seiten her, dazu gelangt, aussprechen zu dürfen, dass die „augenähnlichen Organe“ keine Augen sind. Da nun auf Gehör- und Geruchswerkzeuge die Deutung zu richten, Niemanden einfallen kann, auch an Tastorgane schwerlich zu denken ist, so darf sich der Zweifel regen, ob denn die uns beschäftigenden Bildungen überhaupt gerade Sinnesapparate sein müssen und ob nicht noch andere mit Nerven ausgestattete eigenartige Organisationen im Körper der Fische bestehen, in deren Reihe das, was wir unterzubringen uns bemühen, gestellt werden könnte.

Auf diese Frage erhalten wir, wie ich meine, einen deutlichen Wink durch die zweite Gruppe, welche im bisherigen als „glasperlenähnliche“ Gebilde bezeichnet wurden.

1) LEYDIG, Die Augen u. neue Sinnesorgane der Egel. Archiv f. Anat. u. Phys. 1861. p. 588. — Derselbe, Tafeln z. vergl. Anat. Taf. II, Fig. 5, Taf. III, Fig. 1. — J. RANKE, Zur Lehre von den Uebergangssinnesorganen, Ztschrift. f. wiss. Zool. Bd. XXV, p. 143.

2. Die Organe gehören den elektrischen oder pseudo-elektrischen Apparaten an.

Der Bau der „glasperlenähnlichen“ Gebilde lässt von vornherein eine Vergleichung mit Werkzeugen gar nicht zu. Von den Theilen, welche man in den vorhergehenden Organen etwa als „Linse“ und „Glaskörper“ ansprechen wollte, ist nichts vorhanden. Wohl gibt USSOW einen Durchschnıtt des „Auges“ von *Astronesthes Martensis*¹⁾, allwo sich ausser einer vollständigen braunen Pigmentschicht von dem gefelderten Tapetum noch ein linsenförmiger Körper abhebt und die Worte der Beschreibung sagen, dass der letztere den „Bau der Linse vieler wirbelloser Thiere zeige“.

Hierzu gestatte ich mir zu bemerken, dass dieser „linsenförmige Körper“ ohne Zweifel morphologisch etwas ganz Anders ist als die „Linse“ im Organ bei *Chauliodus*, *Gonostoma*, *Ichthyococcus*. Die Haut-Schuppen nämlich, insofern sie die Organe überdecken, können am Gipfelpunkt eine markirte Stelle haben, welche ein andermal, wie oben berichtet wurde, einwärts sich kuglig oder mehr zapfenförmig vorwölbend auf solche Weise allerdings Etwas erzeugt, was der Linse, z. B. im Spinnenauge, vergleichbar wäre dadurch, dass beides Verdickungen einer Hautschicht sind. Aber eine solche „Linse“ bleibt doch weit verschieden und ist nicht zusammenzustellen mit dem Gebilde, welches oben den Namen „Linse“ in den augenähnlichen Organen trug.

Auf einen richtigeren Weg, die morphologische Bedeutung der glasperlenähnlichen Organe zu finden, werden wir vielleicht geleitet, wenn wir das im Schlüsselchen vorhandene gallertige

1) a. a. O. Fig. 9.

Bindegewebe, den spindel- oder halbmondförmigen Strang und die Art der Nervenendigung näher würdigen. In Berücksichtigung dieser drei Verhältnisse ist es mir im hohen Grade wahrscheinlich, um nicht zu sagen, gewiss geworden, dass die Verwandtschaftslinie der in Rede stehenden Bildungen zu der Reihe der elektrischen und pseudoelektrischen Organe hinführt.

Das Gallertgewebe in den Schüsselehen entspricht nach meinem Dafürhalten der gallertigen Ausfüllungsmasse im Innern der Säule. In dem halbmondförmigen, homogen körnigen Strang erblicke ich das Homologon der elektrischen Platte. Den gangliösen Endabschnitt der Nervenfasern möchte ich der z. B. von MAX SCHULTZE¹⁾ gezeichneten spindelförmigen Anschwellung an die Seite setzen und ferner vermuthen, dass selbst die keulen- oder trichterförmige Partie des Nerven ein Homologon habe in den oben erwähnten, allerdings nur unklar gesehenen, ballenförmigen Abgrenzungen innerhalb der Substanz der elektrischen Platten. In den „Perlflecken“ und „Leuchtorganen“ ist diese Substanz sodann massiger geworden.

Zufolge einer solchen Betrachtungsweise würde ein Schüsselehen für sich je einem Kästchen der elektrischen Organe gleichkommen. Die rundliche Form behalten sie wegen der freien, über den Körper vertheilten Lage; sie würden wahrscheinlich eckig werden wie dort, wenn sie zur Bildung eines gemeinsamen elektrischen Organs zusammenzurücken hätten.

Im Bau der elektrischen und pseudoelektrischen Organe herrscht bekanntlich Mannigfaltigkeit und es bestehen grosse Unterschiede, die einstweilen noch keineswegs ausgeglichen

1) Zur Kenntniss der elektrischen Organe d. Fische, Halle, 1858, Taf. I, Fig. 1, Fig. 3.

sind. Und so wird es uns, zurückblickend auf die „augenähnlichen Organe“, die doch gleichfalls in Betracht kommen, zwar immerhin befremden müssen, dass die letzteren so stark abweichen von den „glasperlenähnlichen“; aber wir dürfen doch die Hoffnung hegen, dass durch spätere, tiefer gehende Untersuchungen auch hier Züge der Verwandtschaft aufgedeckt werden. Denn darüber kann wohl keine Meinungsverschiedenheit auftauchen, dass die beiderlei Organe durch die Gleichheit ihrer Lage am Körper schon ausdrücken, dass sie einem und demselben Kreis morphologischer Erscheinungen angehören.

Mich will bedünken, dass zwei Reihen von Bildungen dieser Art sich entwickelt haben und möchte mir vorstellen, dass die eine derselben, von den SAVI'schen Bläschen des Zitterrochen aus durch das pseudoelektrische Organ des *Gymnarchus niloticus* und die schüsselartigen Organe der Scopelinen hindurch, zu den echt elektrischen Organen führe. Die andre Reihe würde sodann die „augenähnlichen“ Organe der *Sternoptychidae* umfassen, und diese Apparate wären es, welche auch bei Fischmolchen (*Menopoma*) und den Larven der Urodelen (*Salamandra*) ihre Vertretung fänden¹⁾.

Das Vorkommen insoweit es bisher bekannt geworden ist bei Fischen und Amphibien, hier im Stadium vorübergehender oder bleibender Fischähnlichkeit, liesse sich dahin auslegen, dass das Leben im Wasser und die Thätigkeit gedachter Organe in einem gewissen Zusammenhang stehen mögen.

Worin aber die eigentliche Leistung gesucht werden müsse, ob Elektrizität entwickelt werde, oder ob das so

1) LEYDIG, Schwanzflosse, Tastkörperchen, Endorgane der Nerven, Archiv f. mikrosk. Anat. 1876, Bd. XII. — Derselbe, Nebenaugen des *Chauliodus*, Archiv f. Anat. u. Phys. 1879.

wenig geschieht als in den pseudoelektrischen Bildungen, und was alsdann die Organe eigentlich zu verrichten haben, ist noch in völliges Dunkel gehüllt.

3. Die Bezeichnung als Leuchtorgane.

Endlich mag es noch für passend erachtet werden, wenn bezüglich des Ausdruckes „Leuchtorgane“ auch einige Darlegungen folgen. Die Bezeichnung rührt, wie aus den obigen Einzelbeschreibungen hervorgeht, schon von den italienischen und französischen Zoologen her — „corps phosphorescents, appareil lumineux“ bei VALENCIENNES.

Man darf behaupten, dass es in der Thierreihe kein „Leuchtorgan“ in dem Sinne gibt, als sei ein solches Organ einzig darauf eingerichtet, Licht zu entwickeln oder zurückzuwerfen. Wir sehen vielmehr als wirklich leuchtende Substanz in allen jenen Fällen, die einer genaueren histologischen Prüfung unterworfen worden sind, nur feinere und gröbere Fetttheilchen; mögen dieselben nun entweder noch im Protoplasma der Zellen eingebettet liegen, oder als Zellenabscheidungen bereits die Grenze der Zellen oder des Thierkörpers überhaupt verlassen haben.

Und so geschieht es denn, dass wir den Leuchtprozess an die verschiedensten innern Organe, sowie an Hautsecrete geknüpft sehen. Es leuchtet z. B. in *Lampyris* nicht bloss der Fettkörper, sondern auch das Ei. Ich habe mich in diesem Sommer von der Richtigkeit der bereits durch KRATZENSTEIN im Jahr 1757 gemachten Wahrnehmung: „Ova (lampyridum) pariter lucida sunt, sed debilius lumen spargunt“,

ebenfalls überzeugt ¹⁾. Und wie es hier das Fett des Dotters ist, welches leuchtet, so ist es aller Wahrscheinlichkeit nach im leuchtenden „Fettkörper“ dieselbe Substanz innerhalb der Zellen, welche zur Quelle des Leuchtens wird ²⁾. In dem mir unbekannten Insect *Ceroplatus sesoides*, welches nach WAHLBERG im Larven- und Puppenzustand mit schönem phosphorischem Licht leuchtet ³⁾, mag wohl ebenfalls die Substanz des Fettkörpers das Leuchtende sein. Dasselbe vermuthe ich bezüglich des exotischen *Pausus sphaerococcus*, dessen Fühler in eine grosse, schwach phosphorescirende Kugel ausgeht ⁴⁾.

Besonderes Interesse gewähren in dieser Hinsicht die Untersuchungen, welche der verstorbene neapolitanische Anatom PANCERI über das Leuchten der Seethiere angestellt hat. Hierbei hat sich durch die histologische Prüfung ergeben, dass immer als Letztes eine fettige Materie der leuchtende Stoff war; zweitens, was für unsre Frage ebenso wichtig ist, allzeit erwiesen sich die Organe, welche man für specifische Leuchtapparate anzusprechen sich versucht fühlen konnte, bald als Eierstock, oder als Ganglienkegeln der

1) Diese Thatsache wendet sich auch gegen M. SCHULTZE, welcher als Sitz des Leuchtens eine Zellenform bezeichnete, die dem Ende der Tracheen sich anschliesst und von mir lange vorher bei *Corethra* beschrieben worden ist, ohne dass aber daran das mindeste Leuchtphänomen sichtbar wäre.

2) Vergl. meine Bemerkungen über den Gegenstand in der Abhandlg.: Amphipoden u. Isopoden, Zeitschrift. f. wiss. Zool., Bd. 30, Supplem.

3) Stettiner Entomol. Zeitg, 1849, S. 120.

4) Bei uns, doch noch nicht von mir gesehen, gibt es auch einen *Syrphus noctilucus* F., abgebildet in PANZER's Fauna insect. Germ. Wenn die zwei „maculae pellucidae“ am ersten Bauchring wirklich leuchten, so müsste nach der Lage wohl abermals der Fettkörper das Licht ausströmen.

Hautnerven, als Zellen des Bindegewebes oder des Hautepithels: kurz es blieben immer die gewöhnlichen, andern Verrichtungen vorstehenden Gewebe des Körpers, welche gleichsam nebenbei auch leuchteten ¹⁾).

Bei dem „Leuchten“ durch reflectirtes Licht wüsste ich ebenso wenig von einem Organ, welches ausschliesslich zu diesem Zwecke gebildet wäre; vielmehr gesellt sich wieder die Erscheinung des Leuchtens der Hauptthätigkeit des Organs hinzu: es „leuchtet“ z. B. das Auge der Muscheln, gewisser Fische und Säugethiere durch die Elemente des Tapetums. Die Bedingungen dieser Art des Leuchtens vermannichfaltigen sich auch wohl bei Insekten, z. B. im Auge der Nachtschmetterlinge ²⁾ und es gibt endlich bei Wirbelthieren ein Leuchten in Roth — gegenüber dem vorigen in Metallglanz —, welches nicht vom Tapetum abhängt ³⁾).

Im Pflanzenreich tritt bekanntlich ein Leuchten durch Reflex ebenfalls auf. Das winzige Laubmoos *Schistostegia osmundacea* z. B., welches im Dunkel der Höhlungen auch deutscher Mittelgebirge lebt ⁴⁾, leuchtet mit smaragd-grün goldigem Glanz. Genauerer Zusehen macht klar, dass es sich nur um eine Reflexerscheinung des einfallenden Lichtes handelt.

1) PANCERI, Gli organi luminosi e la luce delle Pennatule, 1871. — Gli organi luminosi e la luce dei Pirosomi e delle foladi, 1872. -- Intorno alla luce che emana delle cellule nervose della Phyllirhoe bucephala, 1872.

2) LEYDIG, Das Auge d. Gliederthiere, Tübingen 1864.

3) LEYDIG, Die Farbe der Retina u. das Leuchten der Augen. Archiv f. Naturgesch. 43. Jahrg.

4) Mir zuerst vor die Augen gekommen in der Rhön, wo es in den Klüften der phonolithischen „Steinwand“ an der in Trümmer zerfallenen nördlichen Hälfte, aus den dunklen Räumen freundlich entgegen schimmert.

Voranstehende Hinweisungen geben die Richtschnur, wie das „Leuchten“ der Organe, welche hier unser Interesse in Anspruch nehmen, zu beurtheilen sei.

Die erste Besichtigung lehrt, dass Boden und seitliche Wand der schüsselförmigen Körper mit Silber- und Goldglanz „leuchten“; aber nicht anders als etwa der Hintergrund eines mit Tapetum versehenen Fischauges. Auffälliger wird die Erscheinung an den grösseren Organen des Kopfes einzelner Arten, welche daher denn auch vorzugsweise „appareil lumineux“ genannt wurden. Aber nach den obigen Mittheilungen über den Bau kann das „Leuchten“ unmöglich die Hauptleistung sein, sondern tritt wie das „Leuchten“ eines Auges zu einer andern Thätigkeit hinzu. Die ganze Erscheinung steht ja überhaupt in nächster Verwandtschaft zum Metallglanz der Hautdecke, wie selbst auch die Plättchen des „Tapetums“ nur in Grösse und Gestalt von den Flitterchen des Integumentes abweichen.

Und eine solche Auffassung würde selbst dann keinen Eintrag erleiden, wenn durch spätere Erfahrungen gezeigt werden könnte, dass unsre Organe auch wirklich Licht zu entwickeln, und nicht bloss Licht zu reflectiren, im Stande wären. Der einzige Naturforscher, welcher bisher eine einschlägige Beobachtung gemacht hat, ist v. WILLEMOES-SUHM gewesen, welcher sah, dass im lebenden Zustande die Scope-*linen* phosphoresciren. „Wie ein leuchtender Stern hing einer im Netz, als er Nachts herauf kam“ sind seine Worte und er fügt die Bemerkung bei: „möglicherweise ist der Sitz des Lichtes in den eigenthümlichen Seitenorganen und es möge diese Phosphorescenz die einzige Lichtquelle in grossen Tiefen des Meeres sein.“

In den Schriften der italienischen Zoologen ist über fraglichen Punkt keine Auskunft zu holen. Weder RISSO, noch COCCO, noch BONAPARTE scheinen in der Lage gewesen

zu sein, über das Biologische unserer Fische Beobachtungen zu machen. Wenn RISSO sagt, dass die einen Scopelinen gesellig leben, die andern für sich; oder dass sie gefräßig seien und sofort sterben, wenn sie mit der atmosphärischen Luft in Berührung kamen, so sind das Wahrnehmungen, welche er aus dem Munde der Fischer erhalten oder durch Zergliederung gewonnen haben mag. Jedenfalls bemerkt er selber ausdrücklich: „Rien n'est connu sur les mœurs et les habitudes des Scopeles“.

Bei COCCO, indem er die Arten auführt und beschreibt, begegnen wir der fast stehenden Bemerkung: „balzate dalle onde sulla spiaggia“; er hat die Thiere, namentlich zur Winterszeit, dann im Februar und März am Strande des Meeres aufgesammelt.

Aber — und dahin zielt die ganze Auseinandersetzung — sollten auch künftige Beobachter eine wirkliche Lichtentwicklung an lebenden Fischen aufzuzeigen vermögen, so hindert das nicht unsere Organe als pseudoelektrische oder wirklich elektrische Apparate aufzufassen: es sind alsdann „Leuchtorgane“ nur in dem Sinne, wie das leuchtende Ei einer Eidechse oder das leuchtende Hautsecret eines Batrachiers ein „Leuchtorgan“ heissen könnte.

Noch mag nicht unerwähnt bleiben, im Hinblick auf das, was oben von der fettigen Substanz als Ausgangspunkt des Leuchtens bemerkt wurde, dass die Krümel und Körner in den Elementen des zelligen Körpers der augenähnlichen Organe gar wohl an die stark lichtbrechenden Gebilde im Hautsecret der Batrachier erinnern und also im Falle wirklicher Lichtentwicklung gleich diesen der Sitz des Leuchtens sein könnten¹⁾.

1) Vergl. LEYDIG, Die allgemeinen Bedeckungen d. Amphibien, Archiv f. mikrosk. Anat. 1876, Sonderabdruck S. 97, S. 99. — Das

Zum Schlusse soll noch darauf hingewiesen sein, dass die abgehandelten Körpertheile ausser den Arten, welche oben namhaft gemacht wurden, noch manchen andern Fischen zukommen mögen. Schon durch v. WILLEMOES-SUHM sind mehre neue Fische bekannt geworden, welche aus der Tiefe des Meeres hervorgezogen wurden und auf der Kopfbartel oder auf dem abgeplatteten Kopf mit „einem merkwürdig grossen Sinnesorgan“ versehen sind. Auch VALENCIENNES, die Gattung *Hemiramphus* erörternd, bemerkt: „qui porte à l'extrémité du museau une vésicule phosphorescente et très brillante“.

Leuchten des milchigen Hautsecretes gewisser Batrachier möchte man wegen innerer Beschaffenheit auch mit der Thatsache in Verbindung bringen, dass nach MARTIUS (Isis, 1836, S. 234) die Milch von *Euphorbia phosphorea* leuchtet.

IV.

Ergebnisse.

1) Bei gewissen Fischen stehen eigenartige Organe am Kopf und Rumpf in so bestimmten Linien der Vertheilung, dass sie an die Organe des Seitenkanalsystems erinnern.

2) Trotzdem gehören sie aber nicht dem Seitenkanalsystem an, noch sind sie als Stellvertreter eines solchen aufzufassen.

3) In ihrem Bau zeigen sie untereinander solche Verschiedenheiten, dass sie in mehrer Formen sich zerlegen lassen, die oben als „augenähnliche“, als „glasperlenähnliche“ und als „Leuchtorgane“ aufgestellt worden sind.

4) Die erste Form, obschon an Augen gewisser Wirbellosen gemahnend, lässt sich bei näherem Zusehen doch nicht mit wirklichen Augen zusammenreihen.

5) Die zweite und dritte Form, von vornherein den Augen fernstehend, schliesst eine Verknüpfung mit diesen Sinneswerkzeugen völlig aus.

6) Der Bau sämtlicher Organe muss sogar Bedenken erwecken, ob man es denn überhaupt mit Sinnesorganen nach herkömmlichem Begriff zu thun habe.

7) Vielmehr bieten sich Gründe dar zur Annahme, dass die fraglichen Organe in die Gruppe der pseudoelektrischen oder auch wirklich elektrischen Apparate einzureihen seien.

8) Durch das „Tapetum“ können die Organe nebenbei

Licht zurückwerfen; nach einer Beobachtung am lebenden Thier lässt sich vermuthen, dass sie selbst „phosphoresciren“. Doch auch alsdann wären sie nur als „leuchtende“ Organe anzusprechen, oder als solche, die neben ihrer andern Leistung auch Licht zu entwickeln vermögen.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. I.

- Fig. 1. *Gonostoma denudatum*, zweimal vergrößert.
 Fig. 2. Kopf von *Gonostoma denudatum*, stärker vergrößert.
 Fig. 3. *Ichthyococcus Poweriae*, zweimal vergrößert.
 Fig. 4. *Ichthyococcus ovatus*, zweimal vergrößert.
 Fig. 5. *Argyropelceus hemigymnus*, zweimal vergrößert.

Die Figuren 1 bis 5 geben eine Uebersicht über die Lage der augenähnlichen Organe.

- Fig. 6. Zwei augenähnliche Organe des *Gonostoma denudatum* an der Seite des Leibes bei mässiger Vergrösserung; man sieht die braune Pigmenthülle und den zelligen Innenkörper; bei dem einen auch das umspinnende Blutgefäss.

✓

Taf. II.

- Fig. 7. Zwei augenähnliche Organe von der Kiemenhaut des *Gonostoma denudatum*, mässig vergrößert und von oben. (Blutgefäss, Nerv, Kiemenhautstrahl.)
 Fig. 8. Dieselben Organe von unten.
 Fig. 9. Das Organ in der Nasengegend ebenfalls von *Gonostoma denudatum*, mässig vergrößert. Es zeigt sich ausser der Form im Allgemeinen die braune Hülle, die silberglänzende Schicht, der zellige Innenkörper und der Nerv.
 Fig. 10. Ein Stück des zelligen Innenkörpers bei stärkerer Vergrösserung. Man unterscheidet die bindegewebige Hülle und ihre fächerartigen Fortsetzungen, sowie die zelligen Elemente.
 Fig. 11. Eine Gruppe der Zellen vom Innenkörper für sich und noch stärker vergrößert.
 Fig. 12. Flitterchen der silberglänzenden Schicht von *Gonostoma denudatum*, stark vergrößert.
 Fig. 13. Flitterchen, welche den Gipfel der Organe von *Argyropelceus hemigymnus* aussen umziehen, mit Abgliederungsstellen.
 Fig. 14. Die gleichen Elemente mit Querstreifung; beidemale stark vergrößert.

- Fig. 15. Flitterchen des Tapetums von *Gonostoma denudatum*, in Quer-
bänder geordnet.
- Fig. 16. Zwei Endtheile sehr grosser Tapetalflitterchen von *Scopelus*
Rafinesquii, mit den irisirenden Kreisen. Stark vergrössert.

✓ T a f. III.

- Fig. 17. Organ aus der Kiemenhaut von *Gonostoma denudatum*, mässig
stark vergrössert. Man sieht die Umgrenzung der Ampulle
und des Halses von Seite der braunen Hülle und das vor-
stehende Ende des zelligen Innenkörpers; ausserdem das
Tapetum, die Wölbung über der Oeffnung, bedingt durch den
Lymphraum; neben der Ampulle die Nerven und die Blut-
gefässe.
- Fig. 18. Dasselbe Organ der Länge nach angeschnitten. Im Innern
des zelligen Körpers erscheint eine Art Höhlung.
- Fig. 19. Ein Theil des zelligen Innenkörpers eines Organs von *Argyro-
pelecus hemigymnus* bei starker Vergrösserung.
- Fig. 20. Stück der braunen Hülle, deren Bindesubstanzzellen den An-
blick eines Epithels gewähren.
- Fig. 21. Zwei Organe von *Ichthyococcus Poweriae* bei geringer Ver-
grösserung; sind einfach sackförmig.

✓ T a f. IV..

- Fig. 22. Organ der Nasengegend von *Argyropelecus hemigymnus*; mä-
ssige Vergrösserung. Es zeigt sich die Form des zelligen Innen-
körpers und wie weit die braune Hülle ihn umgibt. Von den
Nerven geht der eine unter dem Organ weg, der andre hinein.
- Fig. 23. Organ unter dem Auge von *Argyropelecus hemigymnus*; mä-
ssige Vergrösserung.
- Fig. 24. Halsabschnitt eines Organs von *Argyropelecus hemigymnus* mit
den Flitterchen, welche den Gipfel umkreisen. Dort auch eine
Art Einsenkung.
- Fig. 25. Organ von der Bauchkante des *Argyropelecus hemigymnus*,
im Längsschnitt; mässig vergrössert.
- Fig. 26. Stück des zelligen Innenkörpers vom Organ der Nasengegend
des *Argyropelecus hemigymnus* bei starker Vergrösserung. Links

die Zellen für sich, rechts noch in Gruppen gefasst, zwischen denen sich Räume hinziehen.

- Fig. 27. Einige der gewöhnlichen hier sehr grossen Fitterchen, welche bei *Argyropelecus hemigymnus* den Silberglanz der Haut erzeugen.

Taf. V.

- Fig. 28. Untere Ecke des Leibes von *Argyropelecus hemigymnus* um einen Theil der Doppelreihe der dortigen Organe zu zeigen. Geringe Vergrösserung.
- Fig. 29. Schwanzende eines jungen, 13 mm langen Thieres von *Argyropelecus hemigymnus*; mässige Vergrösserung. Es hebt sich unten das Schwanzorgan ab.
- Fig. 30. Organgruppe vor der Afterflosse des *Argyropelecus hemigymnus*, etwas angeschnitten und mässig vergrössert. Die herantretenden Nerven und Gefässe, Hüllen, Innenkörper und Andres sind sichtbar.
- Fig. 31. Ein Stück des Organs der vorigen Figur im senkrechten Schnitt. Die zelligen Körper sind theilweise verschmolzen. Geringe Vergrösserung.
- Fig. 32. Organ von der Seite des Leibes bei *Scopelus Rissoi* im senkrechten Schnitt, gering vergrössert und halb schematisch.

Taf. VI.

- Fig. 33. Das Organ der Nasengegend von *Ichthyococcus ovatus* im Längsschnitt, mässig stark vergrössert. Unterschiede der zelligen Elemente in der „Linse“ und dem „Glaskörper“. Die Stelle des eintretenden Nerven ist die gewöhnliche.
- Fig. 34. Stück des „Glaskörpers“ bei starker Vergrösserung von *Ichthyococcus ovatus*.
- Fig. 35. Einige Zellen aus dem „Glaskörper“ des Organs der Nasengegend von *Argyropelecus hemigymnus*, stark vergrössert.
- Fig. 36. Zellen aus dem „Glaskörper“ eines Organs von der Seite des Leibes aus *Ichthyococcus ovatus*, stark vergrössert.
- Fig. 37. *Scopelus Rissoi* zweimal vergrössert. Lage und Zahl der Organe.
- Fig. 38. *Scopelus Benoiti*, zweimal vergrössert. Lage und Zahl der Organe. (Die Krümmung des Fisches ist Wirkung des Wein- geistes.)

- Fig. 39. Schwanzende des *Scopelus Benoitii*, von unten und etwas mehr vergrößert. Es zeigt sich ausser den „Glasperlen“ noch ein „Perlflleck“.
- Fig. 40. *Scopelus Bonapartii*, zweimal vergrößert. Lage und Zahl der „Glasperlen“.

T a f. VII.

- Fig. 41. Zwei der glasperlenähnlichen Organe von der Seite des *Scopelus Humboldtii*; bei auffallendem Licht und gering vergrößert.
- Fig. 42. Ein Stück der Leibesgegend von *Scopelus Rissoi* unter Lupenvergrößerung. Man sieht schon jetzt an den Organen den von oben herabbiiegenden Wulst.
- Fig. 43. Organ von der Seite des Leibes des *Scopelus Rissoi* bei mässiger Vergrößerung; auf die Höhe eingestellt.
- Fig. 44. Dasselbe Organ unter gleichen Verhältnissen, aber bei tieferer Einstellung des Mikroskopes. Es kommen jetzt die Nerven und Gefässe zum Vorschein.
- Fig. 45^a. Ein Theil der Plättchen des Tapetums aus einem Organ der Kiemenhaut von *Scopelus Rissoi*; bei starker Vergrößerung.
- Fig. 45^b. Ein einzelnes Plättchen, noch stärker vergrößert; man sieht am Rande die Schichtung und die Fleckenbildung in der Substanz.
- Fig. 46. Eine Gruppe jener Schuppenkörperchen, welche in Fig. 43 den oberen Fleck bildet.

T a f. VIII.

- Fig. 47. Organ der Kiemenhaut von *Scopelus Rissoi* von oben und seitlich; mässige Vergrößerung.
- Fig. 48. Der eigenartige Wulst aus einem Organ der Schwanzgegend von *Scopelus Rissoi* für sich und bei stärkerer Vergrößerung.
- Fig. 49. Ein Organ von den Flanken des *Scopelus Rissoi*, mit der deckenden Schuppe und in seitlicher Ansicht, ziemlich stark vergrößert.

T a f. IX.

- Fig. 50. Aus einem Organ von der Seite des Leibes des *Scopelus Rissoi*, bei starker Vergrößerung. Es zeigt sich ein Theil des eigenartigen Wulstes und des vorspringenden Dächelchens; die Nerven und ihre Endganglienzellen; die Blutgefäße; das gallertige Bindegewebe.
- Fig. 51. Die Hälfte eines Organs aus der Kiemenhaut von *Scopelus Rafinesquii* bei mässiger Vergrößerung. Die überziehende Schicht der Hautdecke erscheint eingerissen, man sieht unter Andern auch den die Gefäße tragenden Gallertkörper.
- Fig. 52. Organ der Seite des Leibes von *Scopelus Rafinesquii*, mässig vergrößert.
- Fig. 53. Ein Organ von *Scopelus Humboldtii* im Längsschnitt. Die deckende Schuppe entwickelt nach einwärts einen zapfenartigen Vorsprung.

T a f. X.

- Fig. 54. *Scopelus Rafinesquii*, zweimal vergrößert. In der Augengegend die leuchtenden Organe.
- Fig. 55. Schnauzenende von *Scopelus Rafinesquii* unter stärkerer Lupe. Man sieht die „Leuchtorgane“ über der Nasengrube und unter dem Auge; ausserdem die durchschimmernden drei Organe der Kiemenhaut.
- Fig. 56. Schnauze von *Scopelus metopoclampus*.
- Fig. 57. Schwanzende von *Scopelus Humboldtii*. Es stellt sich ausser den glasperlenähnlichen Organen der „Perlfleck“ dar.
- Fig. 58. Stück des Perlflekes, in der Seitenansicht und ein herantretender Nerv. Geringe Vergrößerung.
- Fig. 59. Senkrechter Schnitt durch den ganzen Perlfleck von *Scopelus Humboldtii*: braune Hülle, Tapetalschicht, durchtretende Blutgefäße, eigenartige Substanzlage.
- Fig. 60. Ein Stück desselben Organs bei stärkerer Vergrößerung und etwas gedrückt. Die Substanz erscheint von Hohlgängen durchbrochen in denen die Blutgefäße hinziehen.
- Fig. 61. Ein kleiner Theil der eigenartigen Substanz mit ihren Gefässen bei sehr starker Vergrößerung.

17.

20.

21.

18

22.

23.

27.

24-5

25.

26.

28

29

31

32

30

41.

42.

43.

45 a

45 t.

44.

46.

47

48

49

50

51

327

55

59.

55.

54.

56.

58.

57.

61.

60.

Verlag von **Emil Strauss** in **Bonn**.

Archiv für die gesammte Physiologie des Menschen und der Thiere, herausgegeben von Dr. E. F. W. Pflüger, o. ö. Professor d. Physiologie an der Universität und Director des physiologischen Institutes zu Bonn. Band XVII—XXIV à 12 Hefte. 8°. Preis pro Band M. 20.—

Haeckel, E., Dr., Professor a. d. Universität Jena, Gesammelte populäre Vorträge aus dem Gebiete der Entwicklungslehre. Erstes Heft. Mit 50 Abbildungen im Text und einer Farbendrucktafel. 8°. Preis M. 4.—.
—, dasselbe. Zweites Heft. Mit 30 Abbildungen im Text und einer Farbendrucktafel. 8°. Preis M. 4.—.

Schmidt, Osc., Dr., Professor der Zoologie in Strassburg. Darwinismus und Socialdemokratie. Vortrag gehalten auf der 51. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Cassel. 8°. Preis M. 1.—.

Strauss, David Friedrich, Gesammelte Schriften. Nach des Verfassers letztwilligen Bestimmungen herausgegeben von Eduard Zeller. Zwölf Bände. Mit 2 Porträts in Kupferstich. 8°. Preis broch. M. 60.—, eleg. gbdn. Preis M. 75.—.

Taine, Hippolit, Der Verstand. Autorisirte deutsche Ausgabe nach der dritten französischen Auflage übersetzt von L. Siegfried, Dr. med. 2 Bände. gr. 8°. Preis M. 16.—.