

lich zweigliedrig, die der folgenden Paare winzig; 5. Fußpaar des ♀ ohne Dorn. Niemals in süßem Wasser.

Eurytemora: Vordere Antennen des ♀ am proximalen Theile dick, mit verkürzten Segmenten; im Ganzen verkürzt; an der rechten des ♂ ist das 8.—12. Glied verengt und mit Dornen versehen; die folgenden stark aufgetrieben mit Crista. 2. Maxilliped kurz, sein Endabschnitt verbreitert. Sägezähne der Ruderfüße mit äußerst feinen Zähnen. 5. Fußpaar des ♂ aus 2 einfachen Ästen bestehend. Ferner: 5. Thoracalring an den Seiten frei; Innenast des 1. Fußpaares immer eingliedrig; die Innenäste der folgenden Paare länger. 5. Fußpaar des ♀ mit Dorn am vorletzten Gliede. Findet sich in Wasser von jedem Salzgehalt, sowohl in der Nordsee wie in Flüssen und Bächen.

Eurytemora hirundo n. sp. unterscheidet sich von den verwandten Arten durch die Schlankheit ihrer Körperform, die Kürze des 5. Thoracalringes beim ♀, die große Länge der Furcalglieder.

Der Speciesname *velox* Lillj. ist aufzugeben, weil Lilljeborg, wie ich aus einem Briefe des schwedischen Forschers an Herrn S. A. Poppe entnehme, unter diesen Speciesbegriff Männchen und Weibchen zweier Arten (*Clausii* Hoeck und *affinis* Poppe) vereinigt hat.

22) *Centropages hamatus* Lillj.

23) *Lucullus acuspes* n. g., n. sp.

Das Genus *Lucullus* reiht sich in eine gut umgrenzte Gruppe folgender Calaniden-Genera ein: *Euchaeta* Phil., *Undina* Dana, *Phaëna* Claus, die ich unter dem Namen der *Euchaetinae* zusammenfassen möchte. Folgende 3 Merkmale characterisiren das Genus *Lucullus* vor anderen: Die Segmente der männl. Antennen sind beiderseits auf 19 reducirt (das lange 7. ist aus dem 8.—11., das 15. aus dem 19. u. 20. verschmolzen); die Kauplatte der Mandibeln beim ♂ ist zurückgebildet; der äußere Lappen der Maxillen ist beim ♂ verschwunden.

3. Beiträge zur Anatomie des Fischeauges.

Vorläufige Mittheilung.

Von Dr. E. Berger in Wien.

In folgenden Zeilen will ich die wichtigsten Resultate der Untersuchung des Auges einer größeren Anzahl von Fischarten im Auszuge mittheilen. Die Gelegenheit zu dieser Untersuchung verdanke ich der Güte des Herrn Prof. Claus, dem ich hierfür meinen tiefgefühlten Dank ausspreche.

Die Cornea lässt einen conjunctivalen, scleralen und uvealen Theil erkennen. Der conjunctivale Theil besteht aus geschichtetem Pflaster-

epithel und einer dünneren Lage lockeren Bindegewebes. Bei *Chrysophrys* und *Petromyzon* ist die Pars conjunctivalis als selbständige Membran anatomisch nachweisbar. Die Pars scleralis von *Myliobatis*, *Squatina* und *Salmo Hucho* wird aus einer geringen Anzahl (bei *Myliobatis* 24) im Vergleiche mit der Hornhaut der höheren Vertebraten sehr dicken Lamellen zusammengesetzt. Gegen die Mitte verdünnt sich die Cornea durch Verdünnung der einzelnen Lamellen, ohne dass eine Reduction in der Zahl derselben stattfindet. Beim Huchen besteht der hintere Theil der Hornhautperipherie aus unregelmäßig sich durchflechtenden Fasern. Die Hornhaut des Fischeauges ist bekanntlich nur in geringem Grade gewölbt; eine starke Krümmung findet sich bei *Chrysophrys aurata*. Der Scleralknorpel, welcher von der Corneo-Scleralgrenze bis zum Sehnerveneintritt reicht, hört bei *Pagellus* und *Crenilabrus* schon in einiger Entfernung von letzterem auf. Die Anordnung der Knorpelzellen des Scleralknorpels zeigt eine gewisse Gesetzmäßigkeit, die ich bereits bei Beschreibung des Auges von *Luarus* (Krukenberg, Vergleich.-physiol. Studien, IV. p. 22) hervorgehoben habe. Mit der reihenweisen Anordnung der Knorpelzellen, wie sie im Beginne der Ossification zu finden ist, hat dieselbe nichts gemein. Es spricht für diese Ansicht, dass diese Regelmäßigkeit der Anordnung bereits bei jungen Thieren vorkommt, ferner, dass sie auch an Stellen sich findet, welche nicht ossificiren, wie bei *Luarus* im hinteren Abschnitte des Scleralknorpels. Die Knorpelzellen, welche zumeist spindelförmig oder längsoval sind, liegen nahe der Knorpeloberfläche, wie bereits Leydig (Lehrbuch d. Hist., p. 230) erwähnt, der Oberfläche parallel gerichtet (*Squatina*, *Raja*, *Galeus*, *Chrysophrys*, *Trygon*). Die in der Mitte des Knorpels gelegenen Knorpelzellen haben zum großen Theile eine zur Oberfläche desselben senkrechte Richtung (*Chrysophrys*, *Luarus*, *Carcharias*), oder sie bilden unregelmäßige Gruppen von 3—7 Zellen (*Squatina*, *Galeus*).

Bei Teleostiern ist, wie bekannt, der vordere Rand des Scleralknorpels verknöchert. Die Ossification schreitet in der Richtung von außen nach innen vor (Huchen).

An dem Scleralknorpel der Knorpelfische lässt sich die Bildung von »Knochenschüppchen« nachweisen, welche mit den von Leydig (l. c. p. 154) am Skelet derselben nachgewiesenen identisch sind. Es bilden sich an der äußeren und an der inneren Oberfläche des Scleralknorpels sternförmige Figuren. Dieselben kommen zu Stande, indem die Knorpelgrundsubstanz faserig wird und die Fasern von einem gemeinsamen Mittelpuncte ausgehend, in 4—7 Bündeln angeordnet sind. Die Knorpelzellen liegen zwischen den Fasern mit ihrer Längsachse denselben parallel gerichtet. Ihre Größe hat bedeutend zugenommen.

In weiterem Verlaufe tritt Verkalkung, vom Centrum des Sternes ausgehend, ein. Die Fortsätze jedes solchen Sternes treffen mit den benachbarten Fortsätzen zusammen. Auf diese Weise entsteht an der Oberfläche des Knorpels die Figur eines Netzwerkes, dessen Knotenpunkte die Verkalkungscentren sind. An dem vorderen und dem hinteren Rande des Scleralknorpels pflegt dieses Netzwerk in einiger Entfernung von der Knorpeloberfläche zu liegen. Sehr gut lässt sich das Netzwerk an einem Knorpel, der in Müller'scher Flüssigkeit gehärtet wurde, anschaulich machen, indem dasselbe sich durch intensive grüne Färbung von der umgebenden Knorpelsubstanz unterscheidet¹.

Auch central gelagerte, im Wesen identische Bildungen konnten nachgewiesen werden. Dieselben haben eine cylindrische Form und eine radiäre (zur Knorpeloberfläche senkrechte) Richtung.

Bei einigen Knorpelfischen (*Trygon*, *Myliobatis*) konnte ich auch beobachten, dass von der inneren Oberfläche ausgehende Gefäßschlingen in den Knorpel hineinziehen. Eine ähnliche Beobachtung machte Harting (Verhandl. d. Akad. d. Wiss. in Amsterdam, 1868) am Skelet der Knochenfische und deutet dieselben als eine mit der Ossification in Zusammenhang stehende Erscheinung. In der Umgebung der Gefäßschlingen fand ich ebenfalls die Knorpelzellen bedeutend vergrößert, die Grundsubstanz spärlicher und faserig. Bildung von wahren Knochen konnte ich jedoch nie finden. Die Erscheinungen, welche diese Bildungen mit der Knochenbildung gemein haben, sind das Größerwerden der Knorpelzellen und die Bildung von Gefäßen. Auch eine Vermehrung der Anzahl der Knorpelzellen scheint einzutreten.

Bei *Raja asterias* und *Laeviraja macrorhynchus* fand ich im hinteren Antheile des Scleralknorpels eine große Anzahl mit einander communicirender Hohlräume. Dieselben liegen in der Mitte des Knorpels. Die Hohlräume selbst besitzen Abtheilungen, welche durch ungleich starke stützpfilerartige Knorpelstücke gebildet werden. Die Stützpfiler sind an den Wandtheilen bedeutend verdickt. An manchen dieser Hohlräume sieht man einen zapfenartigen Fortsatz von der inneren und von der äußeren Wand in die Mitte hineinragen. Eine Vergleichung dieser Befunde ergiebt, dass diese Hohlräume durch Schwund des Knorpels sich bilden und durch Fortschreiten dieses Processes sich vergrößern. In der Umgebung der größeren Hohlräume finden sich kleinere, welche mit den ersteren nicht communiciren.

An der Uvea unterschieden die alten Anatomen die *L. elastica*, die *M. vasculosa* und nach außen eine silberglänzende Membran, die

¹ Erst im weiteren Verlaufe erhalten die »Knochenschüppchen« die Form, welche Leydig's Abbildung darstellt.

Lamina argentea. Letztere wird als eine bindegewebige Membran, in welche nadelförmige Krystalle eingelagert sind, beschrieben (vergl. Owen, Stannius). Bei Untersuchung des Baues der Chorioidea findet man nach innen das Pigmentepithel, hierauf die L. elastica und Choriocapillaris. Hinter letzterer liegt das Tapetum cellulosum (Rochen u. Haie), hierauf folgen die M. vasculosa und M. suprachorioidea. Einen damit übereinstimmenden Bau zeigt die Iris. Nach hinten liegen pigmentirte Epithelzellen, hierauf nach vorn die L. elastica (beim Huchen von ansehnlicher Dicke, 0,2 mm), das Irisparenchym und die Lage der irisirenden Plättchen². Nach vorn liegt eine bindegewebige Membran, welche vom Lig. iridis pectinatum gebildet wird. Dieselbe ist zumeist sehr zart, kann jedoch auch die Gesamtheit der übrigen Irisschichten an Dicke übertreffen (*Chrysophrys*). Bei Untersuchung des Auges von *Luvarus* war mir bereits aufgefallen, dass zwischen Suprachorioidea und Vasculosa eine mehrfache Schicht von Plättchen liegt, welche die Form von Epithelzellen besitzen, die aus massenhaft an einander gelagerten Krystallen bestehen. Ich habe dasselbst bereits auf die Analogie dieser Bildungen mit den krystallhaltigen Zellen des Tapetum der Rochen und Haie hingewiesen. Nunmehr gelang es mir bei *Pagellus* und beim Huchen den Zellkern in diesen krystallhaltigen Epithelzellen nachzuweisen. Es stimmen dieselben also vollkommen mit den Tapetzellen der Rochen und Haie überein. Diese Tapetschicht geht bei den Knochenfischen in diejenige der Iris über. Auch die irisirenden Plättchen der Iris erwiesen sich als identisch mit den Tapetzellen. Was die morphologische Deutung dieser Bildung von Tapetzellen betrifft, so lässt sie sich eben so wie die der Rochen und Haie auf massenhafte Bildung und Umwandlung in allen Wirbelthiergruppen vorhandener Endothelzellen zurückführen (vgl. Sattler, Arch. f. Ophth. Bd. 22. p. 1 und Wiener Med. Jahrb. 1876. p. 361). Eine physiologische Bedeutung für den Sehact kommt dieser äußeren Lage von Tapetzellen, wie ich bereits an einer anderen Stelle erwähnte, nicht zu.

Einer eigenthümlichen Form des Tapetum, welche ich bei *Raja asterias* und *Laeviraja macrorhynchus* fand, will ich hier noch Erwähnung thun. Bekanntlich verdecken bei den Rochen fransenartige Fortsätze des vorderen Irisrandes (Operculum pupillare) den oberen Theil der Pupille. Entsprechend der freien unteren Hälfte des Gesichtsfeldes findet man hier bloß an der oberen Hälfte des Bulbus, dieselbe jedoch nur theilweise einnehmend, das Tapetum vorhanden. Das Epithel und

² Diese Schicht fand ich bei Knorpel- und Knochenfischen. Bei *Myliobatis* und *Raja asterias* fanden sich auch Andeutungen derselben etwas tiefer im Parenchym der Iris.

die Chorio-capillaris sind hier vollkommen pigmentlos, während sie an den übrigen Theilen des Auges intensiv pigmentirt sind.

An der hinteren Fläche des Iristapetum findet man eine in verschiedener Mächtigkeit entwickelte Schicht von Pigmentzellen. Letztere lassen an Querschnitten durch die Iris eine Anzahl feinerer Fortsätze, welche die Tapetschicht durchsetzen, erkennen (Tunfisch, *Pagellus*). Bei anderen Pigmentzellen sind bloß Andeutungen protoplasmatischer Fortsätze vorhanden. Wahrscheinlich dürften die verschiedenen Formen, welche diese Pigmentzellen zeigen, verschiedene Phasen einer Zellform darstellen, welche protoplasmatische Fortsätze auszusenden und einzuziehen vermag und auf diese Weise einen Wechsel in der Farbe der Iris zu bewirken im Stande ist.

Im hinteren Augenraume liegt, in die Vasculosa eingeschaltet, die Chorioidaldrüse. Mächtig fand ich sie bei *Luxarus*, *Uranoscopus* und beim Huchen entwickelt. In der Umgebung der Chorioidaldrüse von *Uranoscopus* ist massenhaft entwickeltes Fettgewebe vorhanden. Bei *Squatina*, *Trygon* und *Myliobatis* sieht man an Stelle der Chorioidaldrüse einen, von maschenförmig sich durchflechtenden fibrösen Fasern gebildeten, vielfach verzweigten, lacunären Lymphraum. Einzelne größere Gefäße durchziehen denselben.

Die Eintrittsstelle des Sehnerven bildet entweder eine Vertiefung (Huchen) oder eine Erhöhung (*Squatina*). Den Sehnerven durchziehen pigmentirte Fasern, welche aus der Chorioidea stammen (*Carcharias*). Bei denjenigen Fischen, welche eine stark entwickelte Chorioidaldrüse besitzen, bildet die Aderhaut für die sie durchsetzenden Sehnervenfasern eine eigene Lamina cribrosa. Dieselbe liegt nach innen von der durch die Sclerotica gebildeten Lam. cribrosa, in einiger Entfernung von derselben. Die Lam. cribrosa der Aderhaut wird von der L. elastica und dem bindegewebigen Antheile der Chorioidea gebildet. Die Sehnervpapille umgibt ein Gefäßring, welcher in der Aderhaut liegt und zur Ernährung des Sehnerven beiträgt (*Carcharias*).

Die Zonula Zinnii ist eine structurlose Membran, in welche elastische Fasern eingelagert sind. Von der Gegend der Ora serrata Retinae ziehen schmale Bündel längsverlaufender Fasern nach vorn. Durch mehrfache Vereinigung dieser Bündel tritt eine Reduction in der Anzahl derselben, so wie Dickenzunahme derselben ein. Nach vorn tritt wieder Theilung der Faserbündel ein. Vor Übergang der Zonula in die Linsenkapsel treten die elastischen Fasern pinselförmig aus einander. Den Zwischenraum zwischen den Längsbündeln nehmen quere Fasern ein, welche wieder durch secundäre Fortsätze sich netzförmig mit einander verbinden (*Myliobatis*, *Galeus*).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1881

Band/Volume: [4](#)

Autor(en)/Author(s): Berger E.

Artikel/Article: [3. Beiträge zur Anatomie des Fischeauges 258-262](#)