

Arbeiten aus der ichthyologischen Sammlung. I.

BEITRÄGE ZUR KENNTNIS DES INNEREN BAUES
VON *CYCLOTHONE SIGNATA* (GARMAN).

Von

Dr. OTTO KOLLER.

(Mit 4 Textfiguren.)

Vorliegende Arbeit wurde im ersten zoologischen Institut der Universität Wien unter besonderer Anleitung des Herrn Professors Dr. Franz Werner angefertigt; ich sehe mich daher veranlaßt, ihm an dieser Stelle für seine Hilfeleistung und Mühewaltung meinen tiefsten Dank auszusprechen.

Ebenso obliegt mir die angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Hofrat Professor Dr. Karl Grobbon, Vorstand des ersten zoologischen Institutes, sowohl für die Überlassung eines Arbeitsplatzes als auch für gütige Unterstützung bei meiner Arbeit hier aufrichtig zu danken.

Schließlich muß ich noch Herrn Regierungsrat Dr. Viktor Pietschmann am naturhistorischen Museum in Wien, sowie Herrn Dr. Raab, vormaligem Assistenten am ersten zoologischen Institut der Universität Wien, für die freundliche Überlassung des Materials und für wertvolle Anregungen zur Arbeit selbst hier meinen Dank ausdrücken.

Das Material zu dieser Arbeit wurde mir auf entgegenkommendste Weise von Herrn Dr. Viktor Pietschmann überlassen; er stellte mir zehn Exemplare von *Cyclothone signata* (Garm.), in Formol-Alkohol konserviert, aus dem Material der 8. Najadefahrt zur Verfügung.

Ferner wurden mir von Herrn Dr. Raab freundlicher Weise weitere vier Exemplare dieses Fisches überlassen, die in 75% Alkohol konserviert waren und sich zufälliger Weise im Privatmaterial von Herrn Dr. Raab vorgefunden hatten; auch sie stammen von einer Najadefahrt in der Adria.

Durch die Gelegenheit des sich bietenden Materials und infolge des Umstandes, daß unsere Kenntnisse über den inneren Bau dieses Fisches gering sind und die vorhandenen Angaben mir teilweise nicht einwandfrei dünkten, wurde ich veranlaßt, diese zu prüfen.

Die Größe aller von mir bearbeiteten Exemplare schwankte zwischen 23 und 28 mm. Obwohl nach einer Angabe von Fage und von Zugmayer dieser Fisch im Mittelländischen Meer eine Länge von 45 mm erreicht, wurden auf den Fahrten der Najade in der Adria nach Angabe von Pietschmann kein Tier von über 32 mm Länge gefangen, sodaß dieser Autor zum Schlusse kommt, in den seichten Gewässern der Adria hielten sich in erster Linie jüngere Exemplare auf, während die erwachsenen in die größeren Tiefen des Mittelländischen Meeres abwanderten; demnach hätte ich also wahrscheinlich jüngere

Tiere zur Untersuchung gehabt, obwohl bei den Weibchen die Ovarien schon vollkommen entwickelt und mit Eiern gefüllt waren. Erstaunlich ist, daß sich unter allen 14 von mir untersuchten Exemplaren kein einziges Männchen vorfand.

Cyclothone signata (Garman) ist ein Teleosteer, gehört in die Unterordnung der Malacopterygier und zur Familie der Sternoptychidae.

Der langgestreckte, seitlich komprimierte Körper und die durch starke Flossensäume verbreiterte Schwanzregion lassen in diesem Fisch einen sehr gewandten Schwimmer vermuten; diese Fähigkeit ist von Vorteil für seine räuberische Lebensweise, welche aus der Stellung und Ausbildung der Zähne, Kiefer und Augen kenntlich ist.

Die Zähne.

Brauer sagt in seinem Valdiviawerke folgendes über die Zähne von *Cyclothone signata*: „..... b) im Zwischenkiefer 6—7 kurze, wenig von einander verschieden; im Oberkiefer 52—60, von denen die des ersten Drittels gerade abwärts gestellt sind, die der zwei letzten Drittel dagegen etwas, aber wenig auffallend, schräg nach vorne gerichtet sind; nach hinten nimmt die Größe der Zähne zu. Die Größe ist etwas verschieden aber wenig auffallend; c) im Unterkiefer 62—66 Zähne, vorne zwei etwas größere Fangzähne, durch kleinere von einander getrennt, die übrigen gleichmäßig wachsend. Auf dem Vomer keine Zähne, auf dem Palatinum 3—4, auf dem Pterygoid 2—3;

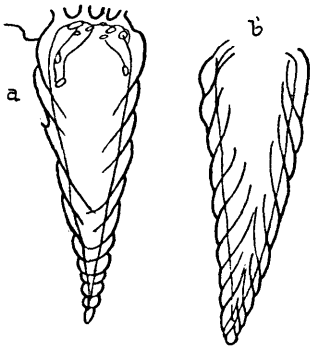


Fig. 1. a) Fangzahn von innen;
b) derselbe von außen.

Mit den Angaben Brauers über Zahl und Stellung der Zähne stimmen meine eigenen Beobachtungen vollkommen überein, jedoch möchte ich über ihre Gestalt und Skulptur einiges hinzufügen.

Man kann in jedem Kiefer zweierlei Zähne unterscheiden:

1. dolchartig spitze, mehr oder weniger gekrümmte Zähne (Fig. 1a u. b).

Ihrer Form nach sind sie als Fangzähne zu betrachten, wofür auch ihre Stellung in den Kiefern spricht, da in den vorderen Teilen der Kiefer stets einige besonders mächtig entwickelte Zähne dieser Art stehen. Vor allem ist im Oberkiefer der erste Zahn infolge seiner Länge und Beschaffenheit als Fangzahn zu bezeichnen und hierher zu zählen; während er bedeutend über die Zähne seiner Umgebung hinausragt, unterscheiden sich alle übrigen im Oberkiefer stehenden Zähne dieser Art, es ist dies jeder dritte bis vierte von vorne gerechnet, fast lediglich durch ihre Form von solchen anderer Art, übertreffen sie an Größe aber nur unbedeutend.

Hierher gehören weiters die Zähne der Zwischenkiefer, von denen besonders zwei mittlere infolge ihrer bedeutenden Größe als Fangzähne in Betracht kommen.

In den Unterkiefern finden wir den sechsten und den dreizehnten Zahn in dieser Art als Fangzahn entwickelt. Ferner ist, von diesem 13. Zahn nach hinten gerechnet, jeder zweite Zahn ein spitzer, dolchartiger; nach vorne stehen stets zwei derartige Zähne abwechselnd mit einem solchen der anderen, stumpfen Art. Im vorderen Teil der Unterkiefer sind die sich dort befindenden ersten fünf Zähne in zwei Reihen hintereinander angeordnet, in der vorderen Reihe drei und in der hinteren zwei.

2. stumpfe, mehr oder weniger gekrümmte Zähne; niemals länger als die ihnen benachbarten spitzen Zähne (Fig. 2 a u. b).

Im Oberkiefer sind diese Zähne stark gekrümmt, im Unterkiefer mehr gerade. Zwischen den Fangzähnen in Gruppen oder einzeln angeordnet, zeichnen sie sich vor allem durch ihre abgestumpfte Spitze aus. Im Oberkiefer sind sie stets kürzer als die nebenstehenden Fangzähne, im Unterkiefer mit diesen von ziemlich gleicher Länge.

Im Ober- sowie im Unterkiefer nimmt die Länge aller Zähne beiderlei Art von vorne nach hinten zu, so daß die hintersten Zähne die Länge des vordersten langen Fangzahnes erreichen; im Oberkiefer sind die Zähne bis zum achten Fangzahn schräg nach hinten gerichtet, während alle hinter diesem achten Fangzahn stehenden Zähne schräg nach vorne gestellt sind. Im Unterkiefer ist der die Grenze zwischen diesen zwei Zahnstellungen darstellende Zahn der vierzehnte.

Bau und Struktur der Zähne (s. Fig. 1 a und b, Fig. 2 a und b).

Die Zähne von *Cyclothone signata* sind hohle, kegelförmige Gebilde, die an den Kieferknochen durch ihre zapfenartigen Fortsätze festgewachsen sind. Die mit einer dünnen Schmelzschicht überzogene Zahnwand besitzt nur geringe Stärke, so daß das *cavum dentis* relativ groß erscheint. In diesem finden wir an der Basis ausgebreitet die Pulpa; der Innenfläche der Zahnwand liegen, mit einander durch Plasmastränge in Verbindung bleibend, Odontoblasten an; an der Zahnbasis treten Blutgefäße und Nerven in die Pulpa ein. Außen wird die Basis des Zahnes von einer niederen Hautfalte umgeben, die ihr dicht anliegt.

An der Oberfläche der Zähne verlaufen leistenartige Verdickungen, die auf den ersten Blick den Anschein von Widerhaken erwecken, tatsächlich aber als Verstärkungen der schwachen Zahnwand anzusehen sind.

Die Leisten ziehen sich derart um den Zahn, daß ihre größte Stärke an der Innenseite parallel zur Zahnspitze hinzieht. An dieser Stelle stehen sie auch dicht übereinander, so daß dadurch die Innenseite der Zahnspitze gerippt erscheint. Von dort ziehen sie nach der Außenseite des Zahnes, ändern ihre Richtung und verlaufen dort nach der Basis zu, allmählich an Stärke abnehmend, um schließlich mit ihren basalen Enden in die Zahnoberfläche überzugehen.

Bei den zwei bis drei der Basis zunächst liegenden Leisten fehlt das terminale Innenstück, so daß jede dieser Leisten aus zwei Stücken zusammengesetzt erscheint, die sich, an Stärke allmählich zunehmend, an der Innenseite des Zahnes erheben, sich schräg abwärts nach beiden Seiten zur Außenseite des Zahnes wenden, um dort parallel zu den übrigen Leisten basalwärts zu ziehen.

Die Zahl der Leisten beträgt bei den Zähnen des Unterkiefers fünf bis sechs, bei denen des Oberkiefers sechs bis sieben; ausgenommen sind die großen vordersten Fangzähne, die eine Leistenanzahl von zehn bis elf aufweisen.

Die Zähne des Palatinums, Pterygoids und der *Ossa pharyngealia inferiora* sind glatt.

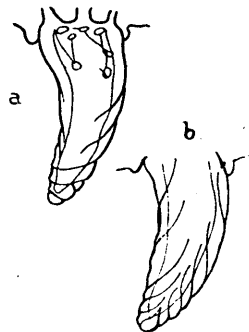


Fig. 2. a) stumpfer Zahn von innen; b) derselbe von außen.

Die Kiemen (s. Fig. 3).

Der Kiemenapparat von *Cyclothone signata* liegt wie bei allen Teleostern an den beiden Seitenwänden der Rachenhöhle. Von außen wird der Kiemenraum von Operculis überdeckt, die durch die Branchiostegalmembran an den Zungenbeinbögen befestigt sind; dieser trägt 12—13 Radii branchiostegi. Es sind vier kiementragende Kiemenbögen vorhanden. Die Bögen bestehen aus zwei Stücken: aus einem ventralen längeren und einem dorsalen kürzeren.

Die Kiemenbögen bestehen aus Knorpel, der ziemlich spärlich Knorpelzellen aufweist und eine starke Knochenrinde trägt. Jedoch weisen die Teile der Bögen, die verdickt sind und Ansatzstellen für oder an andere Knochen bilden, eine größere Anzahl von Knorpelzellen auf, die an diesen Stellen in dichten Reihen angeordnet erscheinen.

Es ist anzunehmen, daß an diesen Stellen der Knochenstab eine größere Elastizität besitzen muß, um das Fehlen eines Gelenkes an Stellen, die eine, wenn auch geringe Lageveränderung der Teile zu einander ermöglichen sollen, durch eine entsprechende Biegsamkeit des Bogens wettzumachen.

Mit den Kiemenbögen steht ein System von knöchernen und knorpeligen Anhängen in Verbindung, das als Seihapparat eine Verunreinigung der Kiemen zu verhindern hat und außerdem eine Rolle bei der Nahrungsaufnahme spielt, da die im Atemwasser enthaltenen Nahrungsorganismen durch dasselbe in der Mundhöhle zurückgehalten werden.

Die Fortsätze befinden sich an der Innenseite der Kiemenbogenschkel, an die sie durch Muskulatur und Bindegewebe befestigt sind und von dort in den Raum zwischen den ventralen und dorsalen Kiemenbogenstücken, durch den das Atemwasser hindurchzieht, hineinragen.

Diese Fortsätze sind von zweierlei Art:

1. Siebfortsätze.
2. Kiemenbogenzähne.

ad 1. Die Siebfortsätze sitzen am Außenrande der Bögen und sind meist lange, stabförmige, knöcherne Gebilde, die an ihrem freien Ende stumpf, basalwärts sich verdicken und an ihrer Basis Ansatzstellen für Muskelbündel aufweisen, durch welche sie an den Kiemenbögen befestigt sind. An ihrer Basis sind sie hohl, werden jedoch schon im zweiten Drittel ihrer Länge solid und bleiben es in ihrem weiteren Verlauf. Ihre Oberfläche ist mit zahlreichen dornartigen Höckern versehen, die besonders an der verdickten Basis bedeutende Größe erlangen und dort in größerer Anzahl (6—7) beisammenstehen.

Die Siebfortsätze sind am Bogen beweglich eingelenkt und es funktioniert ihr Bewegungsapparat nach Art eines Winkelhebels, der den Fortsatz an den Bogen anlegen oder von ihm abstehen läßt. Ein aus quergestreiften Fasern bestehendes Muskelbündel inseriert an der Basis des Fortsatzes, der überdies noch durch elastisches Bindegewebe am Kiemenbogen befestigt erscheint.

Die Fortsätze, ebenso wie die Kiemenbögen selbst, sind mit der Rachenhöhlenschleimhaut überzogen.

ad 2. Die Kiemenbogenzähne finden wir in den Abständen zwischen den Siebfortsätzen, mit diesen einzeln abwechselnd stehend, am Innenrande der Kiemenbögen befestigt. Sie sitzen mit ihrer stark verbreiterten Basis diesen auf und stehen schräg von ihnen ab. Diese Zähne sind hohl und besitzen eine dünne Wandung, die keinerlei

Skulptur aufweist, sondern vollkommen glatt ist; die Basis trägt eine Anzahl dornartiger Höcker, die jedoch kleiner als die der Siebfortsätze sind.

Während die Kiemenbogenzähne in Bezug auf ihre Größe in allen Teilen der Kiemen nur unmerklich variieren, ist die Größe der Siebfortsätze sehr verschieden.

An den ventralen Stücken der Kiemenbogen sind die Siebfortsätze stets länger als an den dorsalen, an welchen sie manchmal die Kiemenzähne an Größe nicht übertreffen,

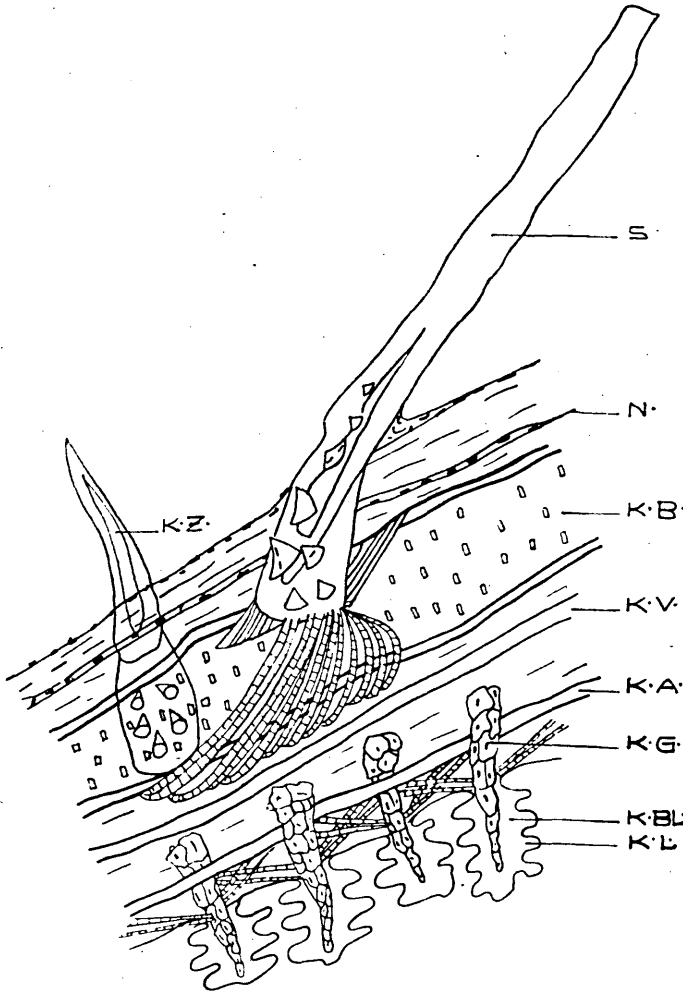


Fig. 3. Stück aus dem ventralen Schenkel des zweiten Kiemenbogens. K. B Kiemenbogen. K. A. Kiemenarterie. K. V. Kiemenvene. K. G. Kiemengräte. K. Bl. Kiemenblättchen. K. L. Kiemenlamelle. N. Nerv. S. Siebfortsatz. K. Z. Kiemenbogenzahn.

während sie an den ventralen dreimal so lang als diese sein können. Weiters werden die Siebfortsätze um so kürzer, je weiter nach hinten der sie tragende Kiemenbogen liegt, so daß also der letzte Bogen die kürzesten Siebfortsätze aufweist; hier übertreffen sie im ventralen Stück die Kiemenbogenzähne an Länge bloß um ein wenig, im dorsalen kommen sie ihnen gleich.

An den konvexen Außenseiten der Kiemenbogen finden wir die respiratorischen Kiementeile, die Kiemenblättchen. Sie sind nicht an der ganzen Länge der Kiemen-

bogen entwickelt, sondern auf die ventralen Stücke derselben beschränkt, an welchen sie ihre größte Länge am rostralen Ende besitzen und von da nach hinten allmählich an Länge abnehmen; an den dorsalen Stücken fehlen sie vollkommen.

Die Kiemenblättchen, welche Falten der Kiemenhaut darstellen, tragen Seitenblätter, die Kiemenlamellen, welche ihre respiratorische Oberfläche bedeutend vergrößern. Diese Kiemenlamellen stehen in einer Ebene gegenständig normal zur Längsaxe des Kiemenblättchens an diesem und sind, wie dieses selbst, von einem einschichtigen Epithel überzogen.

Jedes Kiemenblättchen wird durch eine, in seiner Längsaxe verlaufende, aus einer oder mehreren Reihen großer Knorpelzellen gebildeten Kiemengräte gestützt.

Alle Kiemenblätter sind längs des Kiemenbogens in zwei Längsreihen angeordnet und werden die Blätter ein und derselben Reihe durch eine Bindegewebshaut mit einander verbunden. Durch Bündelchen quergestreifter Muskelfasern können diese beiden Kiemenblattreihen ihre Lage zu einander verändern.

An den Kiemenbogen verlaufen zwei starke Blutgefäße parallel zu einander. Das ihm zunächst liegende ist die Kiemenvene, die unter der Basis der Kiemengräte verläuft und aus jedem Kiemenblatt eine ausführende Kiemenblattvene aufnimmt und das arterielle Blut zur Aorta descendens führt. Die Kiemenarterie zieht am freien Saum der die Kiemenblätter verbindenden Bindegewebsmembran hin; sie tritt durch alle sie kreuzenden Kiemengräten hindurch. Am dorsalen Kiemenbogenstück fehlen die Kiemenblätter und es verlaufen die beiden Gefäße in den dort vorhandenen schmalen Bindegewebssaum.

An der Innenseite des Bogens läuft ihm entlang ein Nerv (ein Seitenast des *Vagus*), von dem aus die Kieme innerviert wird.

Der Verdauungskanal (Fig. 4).

Wegen Kleinheit des Objektes mußten zur Feststellung des Verlaufes der einzelnen Organe Schnitte benützt werden, was aber öfters Schwierigkeiten bot, da zur Identifizierung einzelner Organe histologische Untersuchungen notwendig waren, jedoch der Erhaltungszustand des Materials in dieser Hinsicht manches zu wünschen übrig ließ, wie es ja oft bei Expeditionsmaterial der Fall ist; es wurden daher in einzelnen Fällen Schnittbilder von frisch konservierten Organen anderer Teleosteeer zum Vergleich herangezogen.

Die Mundhöhle geht nach hinten in den Pharynx über, der eine trichterförmige Gestalt besitzt und mit seinem engeren Abschnitt an den tonnenförmigen kurzen Oesophagus anschließt. Dieser geht nach hinten in den Magen über, der eine langgestreckte Gestalt besitzt und dessen Längsachse zum größten Teil mit der Körperachse parallel verläuft. Er schließt am sechsten Körpersegment nach hinten zu in einer kegelförmigen Spitze, während sich ventral von dieser das Pylorusrohr anschließt. Dieses ist in einem spitzen Winkel schräg nach vorne ventralwärts eingeknickt und besitzt ein Lumen, dessen Durchmesser bloß ein Drittel oder ein Viertel von dem des Magens ist.

Über den Verdauungskanal von *Cyclothone signata* im allgemeinen und über diese Stelle desselben im besonderen schreibt Nußbaum-Hilarowicz, pag. 7 und 10 folgendes: „... Dans l'estomac, qui, ayant une forme de sac allongé, se recourbe en arrière vers le côté ventral et se termine ici en cul de sac;“ und weiters; „La quatrième région

de l'estomac est représentée par une petite partie terminale, qui est recourbée vers le côté ventral du corps et finit en cul de sac.“

Ich muß feststellen, daß diese Angabe, der Magen, resp. das Pylorusrohr, endige blind, den tatsächlichen Verhältnissen nicht entspricht. Auf allen meinen Längs- und Querschnittsserien, sowie an den Totopräparaten des Verdauungskanals konnte ich erkennen, daß das Pylorusrohr mit den folgenden Darmabschnitten in direkter Verbindung ist. Nußbaum-Hilarowicz schreibt weiters pag. 7: „ Dans la partie la plus antérieure de l'estomac s'ouvrent trois sacs très élargis d'une structure complètement différente de celle de l'œsophage et de l'estomac même. Deux de ces sacs, dirigés en arrière, se terminent en cul de sac et représentent les appendices pyloriques, tandis que le troisième se dirige en arrière vers le côté dorsal et se prolonge dans l'intestin“

Ich kann mir nicht erklären, wodurch Nußbaum-Hilarowicz zu dieser Angabe geführt wurde, da ich in keinem Fall eine Öffnung im vordersten Teil des Magens vor-

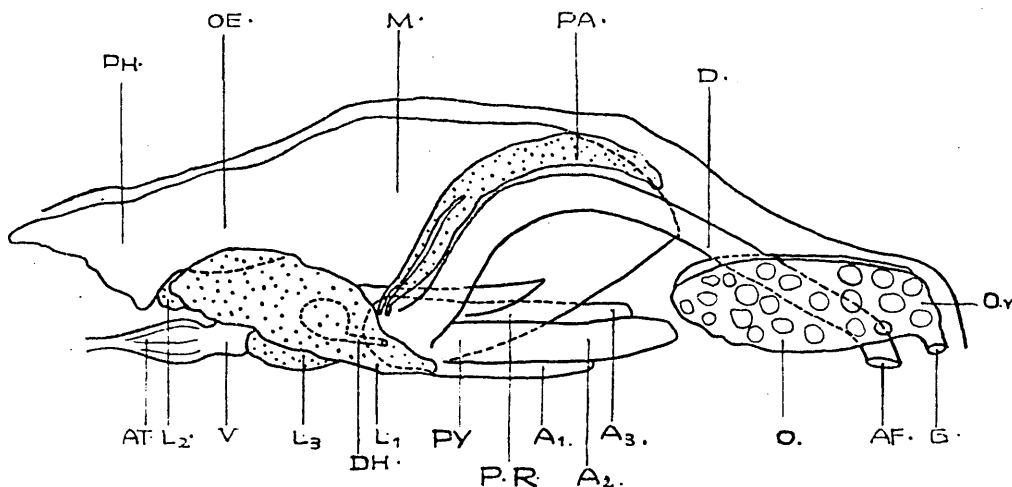


Fig. 4. Anatomie der Eingeweide (schematisiert). Ph. Pharynx. Oe. Oesophagus. M. Magen, P. R. Pylorusrohr. Py. Pylorus. A. (1, 2, 3) Appendices pyloricae. D. Darm. Af. After. L. (1, 2, 3) Leberlappen. Dh. Ductus hepaticus. Pa. Pankreas. At. Atrium des Herzens. V. Ventrikel. O. Ovarium. Ov. Ovidukt. G. Genitalporus.

finden konnte, in welche diese drei Säcke einmünden könnten. Weiter unten will ich die tatsächlichen Verhältnisse genau darlegen.

An das Pylorusrohr des Magens schließt der Dünndarm an; sein vorderster Abschnitt weist eine bedeutende Erweiterung des Lumens auf, was damit in Zusammenhang steht, daß hier Anhangsdrüsen des Darmes, die Appendices pyloricae, die Leber und das Pankreas einmünden. Von dieser Stelle zieht der Dünndarm, der zirka drei Fünftel der Darmlänge in Anspruch nimmt, linkerseits nach der dorsalen Magenwand, wendet dort zur Ventralseite um und zieht sodann schräg kaudal-ventralwärts. Er schließt an den Dickdarm an, der durch eine in das Darmlumen vorspringende ringförmige Epithelfalte von ihm getrennt ist und die zwei letzten Fünftel des Darmes darstellt, welche im After nach außen münden.

Die Appendices pyloricae sind in der Dreizahl vorhanden und münden von hintenher in den Dünndarm ein. Nußbaum-Hilarowicz berichtet hierüber folgendes:

„Brauer ne donne aucune description du canal digestif du *Cyclothone signata* (Garman); il fait seulement la remarque suivante: „drei Appendices pyloricae.“ „Cette remarque laconique n'est pas exacte, car comme nous l'avons vu, il y a seulement deux appendices pyloriques. Il est vrai, qu'il existe encore un troisième sac, qui se termine sans issue, mais c'est l'estomac; le sac dorsal a en effet l'aspect et la structure des appendices pyloriques, mais ce n'est pas un appendice, parce qu'il se prolonge directement dans l'intestin“¹¹.

Nußbaum-Hilarowicz wirft also Brauer „Ungenauigkeit“ vor und behauptet, es wären nur zwei Appendices pyloricae vorhanden, während ich die Angabe Brauers in allen Fällen bestätigt fand. Da die Appendices von ihrer Einmündungsstelle in den Darm sofort nach hinten ziehen, ist keine Möglichkeit vorhanden, sie mit dem vordersten Magenabschnitt in Zusammenhang zu bringen.

Das zweite hier einmündende Organ ist die Leber. Sie erstreckt sich an der Ventralseite des Magens hin und beginnt ventral vom Oesophagus dorsal vom Atrium des Herzens mit einem rechten und einem linken Zipfel. Dies sind die vordersten Enden des rechten und linken Leberlappens. Weiter hinten tritt noch ein dritter ventraler Lappen hinzu, der etwas nach der rechten Körperseite zu verlagert erscheint. Diese drei Lappen verschmelzen weiter hinten mit einander zu einer einheitlichen Lebermasse. Der linke Lappen endet schließlich links ventral von den Appendices pyloricae, der rechte rechts über ihnen; der ventrale Lappen setzt sich nach hinten zu nicht weiter fort.

Im zentralen Teil der Leber findet sich eine Gallenblase vor, aus welcher der Gallengang zum Darm führt. Er besitzt einen geradlinigen Verlauf und mündet an der Ventralseite etwas von rechts her in den vordersten Abschnitt des Dünndarmes ein. Das dritte Organ, das hier einmündet, ist die Bauchspeicheldrüse; sie ist von langgestreckter, keulenförmiger Gestalt, zieht parallel zum Dünndarm an seiner Dorsalseite hin und legt sich über die kaudale Magenspitze, um an ihr zu endigen. Die zwei Ausführungsgänge des Pankreas münden von rechts oben her in den Darm ein.

Nußbaum-Hilarowicz teilt den Magen von *Cyclothone signata* in vier Abschnitte ein. Ich konnte jedoch in Betreff des histologischen Aufbaues nur drei erkennen, die sich durch das Fehlen oder Vorhandensein drüsiger Elemente von einander unterscheiden. Der gesamte Magen ist von einem mehr oder weniger hohen, einschichtigen Zylinderepithel ausgekleidet, welches im ganzen Verlauf des Magens Längsfalten aufweist; es besteht aus länglichen schlanken, mit einem eiförmigen zentralgelegenen Kern versehenen Zellen, die an ihrer freien Fläche mit einem Stäbchensaum in das Magencavum hineinragen.

Während diese Zellen in der vorderen Hälfte des Magens ziemlich kurz sind, weisen sie in der hinteren Hälfte eine bedeutende Länge auf, indem die Länge der Zellen von vorne nach hinten zu allmählich zunimmt. Weiters finden wir in der vorderen Magenhälfte in großer Anzahl Becherzellen vor, hingegen verschwinden sie in der hinteren Hälfte zugleich mit dem Auftreten der Fundusdrüsen. Die Angabe von Nußbaum-Hilarowicz, die Schleimhaut des vordersten Magendrittels wäre nicht gefaltet, konnte ich nicht bestätigt finden.

Das Epithel des Magens ist längsgefaltet und sitzt einer starken Bindegewebslage auf. In der hinteren Magenhälfte nehmen jedoch die Falten nach und nach an Höhe ab, zugleich mit dem Auftreten der Fundusdrüsen. Schließlich verschwinden sie ganz, sodaß

Epithel- und Bindegewebsschichte einen ebenso glatten Verlauf wie die Pigmentschichte haben, die Magen, Oesophagus und Pharynx außen überkleidet.

Die Fundusdrüsen erfüllen in der zweiten Magenhälfte den Raum zwischen der Epithel tragenden Bindegewebs- und der darauffolgenden Pigmentschichte. Eine solche Drüse besteht aus mehreren birnförmigen Zellen, welche in einem gemeinsamen Ausführungsgang nach außen münden. Umschlossen wird die Drüse von lockerem Bindegewebe. Der Kern der Drüsenzelle liegt basal; das Plasma erscheint von inhomogener Struktur. Der Ausführungsgang der Drüse ist mit niederen, einschichtigen Pflasterepithel ausgekleidet. An die Drüsen treten Blutkapillaren heran.

Bei Tieren mit leerem Magen färbte sich der Inhalt aller Fundusdrüsenzellen in Delafield-Hämatoxin blau, während bei gefülltem Magen diese Zellen mehr oder weniger farblos erschienen; in diesem Falle konnte man jedoch bemerken, daß teils der Mageninhalt blau gefärbt war, teils im Magenepithel und in der Nähe der Drüsenausführungsgänge eine blaufärbende Masse sich vorfand, so daß man wohl mit Recht annehmen kann, die Färbung der Drüsenzellen werde durch das in ihnen enthaltene Sekret hervorgerufen.

Die Pigmentschichte zerfällt im hinteren Teil des Magens in zwei konzentrisch angeordnete Lagen, in eine innere dünne und eine äußere starke, welche beide durch Pigmentbrücken mit einander verbunden sind und durch eine farblose, dünne Bindegewebsschichte von einander getrennt erscheinen; in der vorderen Magenhälfte ist die Schichte einfach.

Außen liegt die mächtige Ringmuskelschichte auf, die eine dichte Lage von Längsmuskelfasern trägt.

Im Pylorusrohr fehlen die Fundusdrüsen vollkommen; das Epithel ist dasselbe wie im Magen.

Das Zylinderepithel des Duodenums und des Dünndarmes trägt ebenfalls einen Stäbchensaum; das Plasma der Zellen ist hier von zahlreichen Hohlräumen durchsetzt, welche im lebenden Gewebe wohl Fettröpfchen darstellten, jedoch infolge der Präparation aufgelöst wurden. Zwischen den Zylinderzellen sind Becherzellen zu finden. Die dünne Bindegewebsschichte, der dieses Epithel aufsitzt, trägt außen eine dünne Ring- und Längsmuskelschichte.

Vom Lumen des Dünndarmes ist durch eine epitheliale Ringfalte das des Dickdarmes getrennt.

Die Appendices pyloricae unterscheiden sich ihrem Aufbau nach nicht vom Dünndarm; ihr Epithel ist wie seines ein Zylinderepithel von derselben Beschaffenheit; doch ist das Plasma der Epithelzellen der Appendices von viel zahlreicheren Hohlräumen durchsetzt. Zwischen diesen Zellen sind Becherzellen vorhanden. Dies Epithel sitzt einer dünnen Bindegewebsschichte auf, die an ihrer Außenfläche nur vereinzelte Muskelfasern trägt.

Die Leber von *Cyclothone signata* besteht aus dicht an einander gelagerten Drüsen-schläuchen, die mit einander in Verbindung stehen, so daß ihre Lumina ein zusammenhängendes Netzwerk von Gängen darstellen, das Gallenkapillarnetz.

Die Leberzellen sind von länglicher Gestalt und tragen, an eine Schmalseite gelagert, einen runden Kern; diese Schmalseite ist stets der Gallenkapillare zugewendet. Es bildet hier das Plasma der Zelle eine weit stärkere Lage als an allen übrigen Zellwänden; der

übrige Teil der Zelle, also der der Blutkapillare zugewandte, ist von Fett erfüllt, das sich in Form eines oder zweier Fettröpfchen an dieser Stelle vorfindet.

Nach dem zentralen Teil der Leber zu nimmt der Fettinhalt der Leberzellen zu, so daß die Zellen fast hohl erscheinen.

Zwischen den Zellbalken der Leberschläuche treffen wir zahlreiche Blutkapillaren an, welche in den verschiedensten Richtungen in Form eines verästelten Kapillarnetzes ziehen. Die Weite der Lumina variiert bedeutend; von Kapillaren, deren Lumenweite dem Querdurchmesser eines Blutkörperchens nicht übertrifft, bis zu Gefäßen mit zehnfachem Durchmesser eines Blutkörperchens als Lumenweite.

Die Pfortader führt das venöse Blut vom Darm in die Leber, in welcher sich dies fein verzweigte Blutkapillarnetz bildet. Nach vorne vereinigen sich diese Kapillaren zur Bildung der Vena hepatica, welches in den Sinus venosus mündet.

Nach den Angaben Oppels treten die Blutkapillaren an die Wände der Leberzellen stets dort heran, wo sich der Kern derselben vorfindet. Ich konnte jedoch bei *Cyclothone signata* beobachten, daß die Kerne gerade an den der Blutkapillare entgegengesetzten Wänden liegen; wahrscheinlich ist es darauf zurückzuführen, daß die Reservestoffe an der der Blutbahn zugewandten Seite in die Zelle abgelagert und von da im Bedarfsfalle am leichtesten wieder in die Blutbahnen aufgenommen werden können. Durch diese Anhäufung von Reservestoffen auf der einen Seite wird der Kern nach der entgegengesetzten abgedrängt.

Das Lebersekret wird aus den Gallenkapillaren zur Gallenblase geleitet. Der Gallengang besteht aus mehreren Schichten faserigen Bindegewebes, dem das Ganglumen auskleidende Epithel aufsitzt; dieses ist ein einschichtiges Pflasterepithel.

Das Sekret des Pankreas wird von Zellen abgeschieden, welche eine mehr oder weniger eiförmige Gestalt besitzen; der Kern ist an einer Schmalseite gelagert und der ganze übrige Zellraum erscheint von körnigen Schollen erfüllt.

Diese Zellen sind an der Peripherie des im Querschnitt kreisförmig begrenzt erscheinenden Organes gelagert. Innerhalb dieses Drüsenzellenmantels ist der Raum des Organes von polygonalen Zellen erfüllt, zwischen welchen Hohlräume vorhanden sind, die Kapillaren zur Ableitung des Sekretes sein dürften, bis es von den Ausführungsgängen aufgenommen wird. Diese Gänge werden aus einem einschichtigen Epithel von polygonalen Zellen gebildet. Infolge von Mazeration besonders dieses Organes konnte ich genaueres über Aufbau und Anordnung der einzelnen Elemente nicht feststellen.

Die Ovarien (s. Fig. 4).

Die paarigen Ovarien von *Cyclothone signata* sind von länglich sackförmiger Gestalt und beginnen mit ihren vordersten Zipfeln etwas hinter der kaudalen Magenspitze; sie liegen an beiden Seiten des Darmes und vereinigen sich dort, wo dieser zum After ventralwärts umbiegt, über ihm zu einem gemeinsamen Ausführungsgang, dem Ovidukt. Dieser zieht nun an der hinteren Seite des Darmes entlang und mündet hinter dem After im Porus genitalis nach außen.

Die Wandungen der Ovarien bestehen aus einer starken Bindegewebsschichte, die aus zahlreichen Lagen von sowohl längs- als auch ringsverlaufender Fasern besteht. Ausgekleidet ist das Lumen der Ovarien mit einem Plattenepithel, das ins Innere vorspringende Falten bildet, die die großen, dotterreichen Eier umschließen und Eifollikel darstellen.

Die Stärke der Ovarialwand nimmt gegen den Ovidukt hin ab.

Literatur.

- Brauer A., Die Tiefseefische, II. anatomischer Teil (Wissensch. Ergebnisse d. D. Tiefseeexpedition), Jena 1906.
- Nußbaum-Hilarowicz, Notes préliminaires sur l'Anatomie comparée des poissons provenant des campagnes de S. A. S. le Prince de Monaco. Bulletin de l'Institut Océanographique, Nr. 246.
- Oppel, Vergleichende mikroskopische Anatomie der Wirbeltiere. Jena 1898—1913.
- Pietschmann V., Fische der 8. Najadefahrt. Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch., math. natw. Kl., Bd. CXXIII, 1914, pag. 405—463, Taf. 1—6.
- Trojan E., Die Leuchtorgane von *Cylothone signata*, Garman. Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch., m. n. Kl., 124—25.
-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien](#)

Jahr/Year: 1925

Band/Volume: [38](#)

Autor(en)/Author(s): Koller Otto

Artikel/Article: [Arbeiten aus der ichthyologischen Sammlung. I. Beiträge zur Kenntnis des inneren Baues von *Cyclothone signata* \(Garman\). 123-133](#)