

DIE SINNESORGANE AN DER RÜSSELSPITZE VON ACANTHOCEPHALEN.

Von
KONSTANTIN VON HAFFNER, Hamburg.

Mit 10 Textabbildungen.
(Eingegangen am 10. April 1943.)

Schon KAISER konnte 1893 beim Riesenkratzer feststellen, daß an der Spitze des Rüssels ein apicales Sinnesorgan liegt. Es besteht aus einer Endaufknäuelung eines Nerven, der durch eine zweikernige Muskelplatte hindurchtritt. Die Apicalpapille bildet das Zentrum des radiär angeordneten, aus 6 Kernen bestehenden Probosciskernrings, und der ebenfalls radiär in der Sechszahl angeordneten Querreihen der Haken. Während die äußeren Teile des Rüssels radiär oder radiär-strophisch (nach A. MEYER) angeordnet sind, zeigen die inneren Teile ausgesprochene bilaterale Symmetrie.

Neuere Untersuchungen von KILLAN (1932) und A. MEYER (1933, 1938) haben hinsichtlich der Apicalpapille nichts wesentlich Neues erbracht. Es sind jedoch von A. MEYER morphologische Spekulationen an das Apicalorgan geknüpft worden, die ziemlich weittragender Natur sind, und eine erneute Untersuchung dieses Organs notwendig machen.

Es schien mir daher wichtig, den Bau des Apicalorgans an besonders geeigneten, daraufhin bisher noch nicht untersuchten Objekten, zu klären.

Das Hauptgewicht wurde dabei auf folgende Fragen gelegt:

1. Bildet die Apicalpapille das Zentrum der äußerlich radiären Strukturen des Rüssels und ist sie selbst radiär gebaut, oder ist sie bilateral-symmetrisch, wie die inneren Teile der Proboscis?

2. Wie ist der feinere Bau der Apicalpapille? Lassen sich aus ihrem Bau Schlüsse ziehen hinsichtlich ihrer Funktion?

3. Wie wird die Apicalpapille innerviert? Die Beantwortung dieser Frage schien mir um so notwendiger zu sein, als die bisherigen Angaben von KAISER, KILLAN und A. MEYER sich stark widersprechen.

Da die Untersuchung des an der Spitze des Rüssels gelegenen, von sehr harten Haken umgebenen Apicalorgans große Schwierigkeiten, auch technischer Art, bietet, war die Auswahl geeigneter Untersuchungsobjekte wichtig.

Als erstes Objekt für meine Untersuchungen wählte ich die schon früher von mir (1939, 1942) untersuchte Jugendform von *Oligacanthorhynchus Thumbi*. Bei ihr ist der Rüssel stets in das Receptaculum eingestülpt, daher äußerlich nicht zu erkennen. Für die Untersuchung

erwies sich das aber nicht als Nachteil, sondern im Gegenteil als besonders vorteilhaft, und zwar aus folgenden Gründen:

1. Der Abstand zwischen dem apicalen Sinnesorgan und dem Ganglion ist bei eingestülpter Proboscis gering. Die vom Ganglion nach vorn zum Sinnesorgan verlaufenden Nerven lassen sich daher gut verfolgen.

2. Die Rüsselspitze mit dem Apicalorgan ist hier vom ausgesprochen bilateral gebauten Receptaculum umschlossen. Auf Querschnitten läßt sich daher leicht feststellen, ob Teile des Apicalorgans in der Frontal- oder Medianebene liegen, und ob sie bilateral-symmetrisch sind oder nicht.

3. Ist der Rüssel eingestülpt, so bestehen keine technischen Schwierigkeiten bei der Herstellung von Querschnitten, denn das Apicalorgan liegt in diesem Fall tiefer als die Haken, die sich wegen ihrer Härte schwer schneiden lassen.

Die Lagebeziehungen zwischen dem Ganglion und dem Apicalorgan bei eingestülptem Rüssel sind auf dem Medianschnitt (Abb. 1) zu erkennen.

Bei den Jugendformen ist nicht nur die hakenbewaffnete Proboscis durch die Retractores proboscidis (*R.Pr*), sondern auch der Halsteil durch die Retractores colli (*Rc*) eingestülpt, so daß die in ausgestülptem Zustand des Rüssels an der Spitze gelegene Apicalpapille (*Ap*) vom Vorderende des Tieres weit nach hinten verlagert wird. Vor der Apicalpapille liegen die Haken (*Hak*) der Proboscis. Im Receptaculum mit seiner kräftigen Muskulatur (*Recm*) eingeschlossen, befindet sich ventral das Ganglion (*Gg*), von dessen vorderem Ende ein Nerv (Mediannerv) ausgeht, der eine Endaufknäuelung — die Apicalpapille — bildet.

Der Mediannerv verläuft zwischen den dorsalen, ventralen und lateralen Flügeln der Rüsselretractoren und tritt durch eine Öffnung in die schon von KAISER (1893) beschriebene Muskelplatte (*Mpl*) ein.

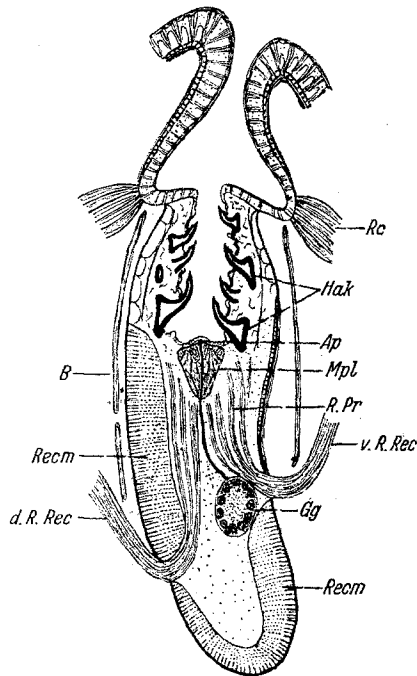


Abb. 1. Medianschnitt durch Halsteil, eingestülpte Proboscis und Receptaculum von *Oligacanthorhynchus Thumbi* (schematisch). *Ap* Apicalpapille, *Mpl* Muskelplatte, *Gg* Ganglion, *Hak* Haken, *R.Pr* Retractor proboscidis, *d.R.Rec* dorsaler Retractor receptaculi, *v.R.Rec* ventraler Retractor receptaculi, *Recm* Receptaculum-Muskulatur, *Rc* Retractor colli, *B* Ebene des auf Abb. 4 dargestellten Querschnitts.

Ein Frontalschnitt (Abb. 2) durch die Region zwischen dem Apicalorgan (*Ap*) und dem Ganglion (*Gg*) läßt folgendes erkennen. Es sind fünf Nerven, ein mittlerer und zwei Paar laterale Nerven vorhanden, die vom vorderen Teil des Ganglion ihren Ursprung nehmen und in dem Raum zwischen den Flügeln des Retractor proboscidis (*R.Pr*) gelegen sind. Der mittlere und mächtigste dieser Nerven ist der Mediannerv (*Mn*),

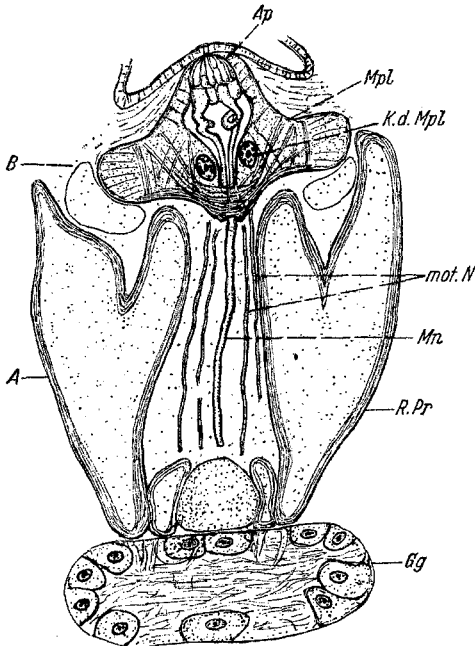


Abb. 2. Frontalschnitt durch die Region zwischen Apicalpapille und Ganglion. *Ap* Apicalpapille, *Mpl* Muskelplatte, *K.d.Mpl* Kerne der Muskelplatte, *Gg* Ganglion, *Mn* Mediannerv, *mot.N* motorische Nerven, *R.Pr* Retractor proboscidis, *A* Ebene des auf Abb. 3, *B* Ebene des auf Abb. 4 dargestellten Schnittes.

der durch eine Öffnung in die Muskelplatte (*Mpl*) hinein verläuft, und sich sofort nach diesem Eintritt in die Platte in 2 Äste aufspaltet, die dann gemeinsam in einem Hohlraum der Muskelplatte die Endaufknäuelung oder Papille (*Ap*) bilden. Es sei schon jetzt darauf hingewiesen, daß die beiden Nervenäste sowie die 2 Kerne (*K.d.Mpl*) der syncytial gebauten Muskelplatte in der Frontalebene liegen, was für die Beurteilung der Symmetrieverhältnisse von Wichtigkeit ist.

Der eigentümliche Bau der von KAISER so benannten Muskelplatte könnte vielleicht Zweifel erwecken, ob diese Bildung wirklich als muskulös zu betrachten ist. Demgegenüber konnte sich feststellen, daß die Platte sich bei Anwendung der Azanmethode von HEIDENHAIN

stets wie alle anderen Körpermuskeln rot — und keineswegs wie das Bindegewebe blau — färbte. Auch die Zweikernigkeit der Muskelplatte kann keine Bedenken erregen, denn syncytiale und auch zweikernige Muskeln kommen bei den Acanthocephalen sehr häufig vor (siehe v. HAFFNER, 1942). Ob die Platte daneben auch elastische Eigenschaften hat, kann ich nicht mit Sicherheit sagen, obgleich eine Prüfung auf die Anwesenheit elastischer Fasern (mit Orcein) negativ ausfiel. Der auf den Abb. 2 und 5 erkennbare Verlauf der Fibrillen innerhalb der Muskelplatte ist eigenartig und kompliziert.

Die Angaben früherer Autoren über die Anzahl der vom Ganglion nach vorn verlaufenden Nerven sind einander sehr widersprechend.

Nach KAISER (1893) enthält der Mediannerv anfangs 4, späterhin aber nur noch 3 oder 2 Fasern. Die Zahl der Fasern vermehrt sich aber dann wieder, so daß im oberen Teil des Rüsselkopfes wieder 4 Nerven vorgefunden wurden. Nach KILIAN (1932, vgl. seine Abb. 23 c) sind 3 Nerven zwischen der Muskelgruppe des Retractor proboscidis vorhanden, während nach A. MEYER (1933) 4 Nerven vom Ganglion zur Apicalpapille verlaufen.

Demgegenüber konnte ich mit Sicherheit feststellen, daß alle diese Angaben für *Olicacanthorhynchus* nicht zutreffen, sondern daß hier 5 Nerven vorhanden sind, und zwar konnte das nicht nur auf Frontalschnitten, sondern vor allem auf lückenlosen Querschnitten festgestellt werden. Auf Querschnitten (Abb. 3) in der Region zwischen Ganglion und Muskelplatte (also etwa in der Ebene A der Abb. 2) sind zwischen den Flügeln des Retractor proboscidis (*R.Pr.*) stets 5 Nerven festzustellen (Abb. 3). Der unpaare mittlere Nerv ist der Mediannerv, der die Endaufknäuelung bildet und daher sensibel ist. Die 2 lateralen Nervenpaare (*mot.N*) verlaufen ganz unabhängig vom Medianernerv, entspringen von mehr lateral gelegenen Teilen des Ganglionvorderendes und sind wohl als motorische Nerven zu betrachten (Abb. 2 und 3).

KAISER deutet an, daß sie die Rüsselretractoren versorgen könnten. Ich habe dieses nicht feststellen können, sondern beobachtet, daß diese Nerven an der Außenfläche der Muskelplatte in besonderen Vertiefungen derselben aufsteigen und sich dann bis zur Region der ersten Hakenreihe verfolgen lassen. Ich möchte daher annehmen, daß sie die Muskeln innervieren, die sich an die Hakenwurzeln ansetzen.

Die Symmetrieverhältnisse des Apicalorgans lassen sich besonders überzeugend auf Querschnitten nachweisen, auf denen auch die bilateralsymmetrische Rüsselscheide (Receptaculum) getroffen ist. Ein solcher Querschnitt, der in der Ebene B der Abb. 1 und 2 liegen würde, ist auf Abb. 4 dargestellt.

Die bilaterale Symmetrie der Rüsselscheide kommt besonders im Bau des mächtigen Receptaculummuskels (*Recm*) zum Ausdruck, der dorsal und lateral die Hauptmasse des Receptaculum darstellt, während er an der Ventralseite fehlt. Dafür ist hier ein von KILIAN so benannter Belagmuskel (*Belm*) vorhanden, der ventral der Bindegewebshülle (*Bg*) anliegt.

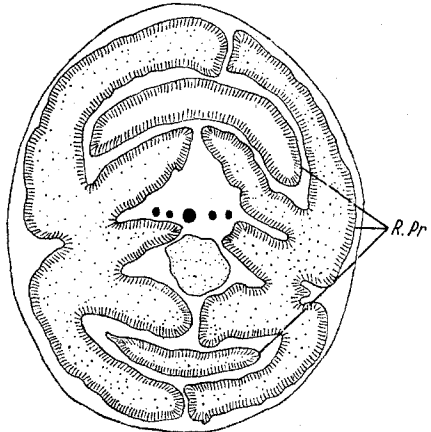


Abb. 3. Querschnitt durch 5 Nerven (schwarz dargestellt) inmitten von Teilen des Retractor proboscidis (*R.Pr.*).

Im Hohlraum der Rüsselscheide liegt die eingestülpte quer getroffene Rüsselspitze mit dem Apicalorgan. Sie ist auf dem dargestellten Querschnitt (Abb. 4) von den lateralen Teilen des Retractor proboscidis (*R. Pr*) umgeben. Die Lage der Medianebene (*M—M*) und der Frontalebene (*Fr—Fr*) ist infolge der bilateralen Symmetrie des Receptaculum leicht festzustellen. Ebenso klar ist es, 1. daß das Apicalorgan durch

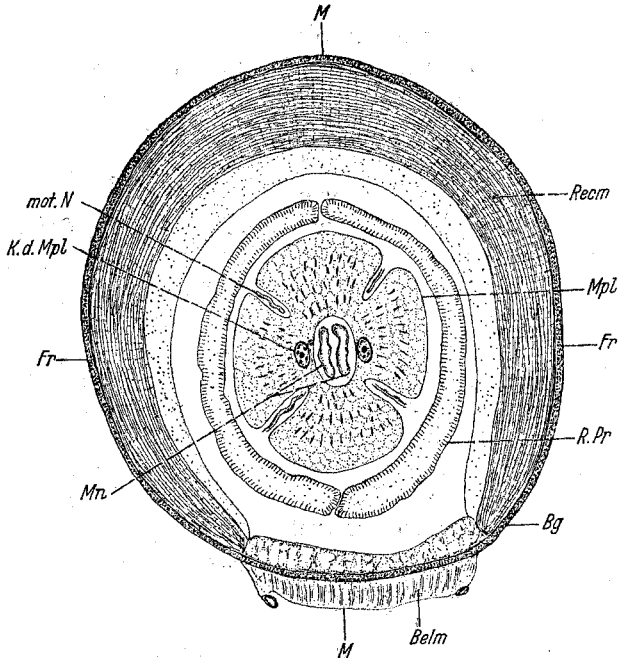


Abb. 4. Querschnitt durch Receptaculum und Rüsselspitze (entsprechend der Schnittebene *B* der Abb. 1 und 2). *Mn* Äste des Mediannerven, *mot. N* motorischer Nerv, *Mpl* Muskelplatte, *K.d.Mpl* Kerne der Muskelplatte, *R.Pr* Retractor proboscidis, *Recm* Receptaculum-Muskulatur, *Bg* Bindegewebshülle, *Belm* Belagmuskel, *M—M* Medianebene, *Fr—Fr* Frontalebene.

die Medianebene (*M—M*) in zwei spiegelbildlich gleiche Hälften zerlegt wird, und 2. daß die beiden Äste des Mediannerven (*Mn*) sowie die Kerne der Muskelplatte (*K.d.Mpl*) in der Frontalebene (*Fr—Fr*) liegen. Damit ist der wichtige *Nachweis des bilateral-symmetrischen Baues des Apicalorgans* einwandfrei erbracht.

Die schon erwähnten 4 motorischen Nerven (*mot. N*) liegen bei *Oligacanthorhynchus* in Vertiefungen der Außenfläche der Muskelplatte, dringen jedoch nicht in die Muskelplatte selbst ein.

Nun zum feineren Bau des Apicalorgans! Zur Erläuterung möge außer dem Frontalschnitt (Abb. 2) der auf Abb. 5 dargestellte Medianschnitt dienen, auf dem die histologischen Feinheiten dieses sehr subtilen Organs gut hervortreten. Es ist klar, daß auf einem fast medianen

Längsschnitt nicht beide (wie bei dem Frontalschnitt Abb. 2), sondern im günstigsten Falle nur einer der beiden innerhalb der Muskelplatte verlaufenden Äste des Mediannerven (*Mn*, Abb. 5) der ganzen Länge nach getroffen sein kann. Es ist bemerkenswert, daß der Mediannerv zwar im Zentrum des hinteren Randes der Muskelplatte eintritt, dann aber, nach seiner Aufspaltung in 2 Äste, nach der Ventralseite umbiegt, um nach einem halbkreisförmigen Verlauf wiederum in einen axial verlaufenden Hohlraum der Muskelplatte (*Mpl*) einzutreten. Dieser exzentrische Verlauf der Nervenäste in ihrem hinteren Teil wird hervorgerufen durch wulstförmige Verdickungen des dorsalen (*d*) Teils der Muskelplatte, in denen die beiden nur auf Frontalschnitten sichtbaren Kerne der Muskelplatte (vgl. Abb. 2, *K.d.Mpl*) liegen.

Durch diesen Bau der Muskelplatte kommt außer der nachgewiesenen bilateralen Symmetrie des Apicalorgans auch eine gewisse Dorsoventralität zustande, die vielleicht noch überzeugender auf einem in der Ebene *C—C* der Abb. 5 liegenden Querschnitt (Abb. 6) durch den hinteren Teil der Muskelplatte hervortritt. Dieser Schnitt (Abb. 6) beweist, daß die beiden Äste des Mediannerven (*Mn*) hier tatsächlich exzentrisch, der Ventralseite der Muskelplatte genähert, liegen. Auf die Tatsache, daß die Platte in dorsoventraler Richtung gestreckt, in bilateraler Richtung abgeplattet erscheint, möchte ich wegen ihrer großen Formveränderlichkeit beim lebenden Tier kein großes Gewicht legen. Die Vertiefungen an der Außenfläche der Muskelplatte, die bei der Jugendform von *Oligacanthorhynchus* stets zu beobachten sind, und in denen die 4 motorischen Nerven (*mot.N*) verlaufen (vgl. auch Abb. 4) dürften aus demselben Grunde beim Ausstülpen des Rüssels sich ausgleichen und verschwinden, wofür meine Beobachtungen, zwar nicht an *Oligacanthorhynchus*, aber an anderen Archiacanthocephalen, sprechen.

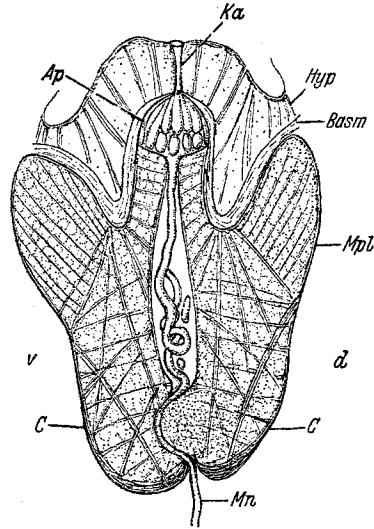


Abb. 5. Medianschnitt durch das Apicalorgan. *Ap* Apicalpapille, *Ka* Kanälchen, *Mpl* Muskelplatte, *Mn* Mediannerv, *Hyp* Hypodermis, *Basm* Basalmembran, *d* dorsal, *v* ventral, *C—C* Ebene des auf Abb. 6 dargestellten Querschnitts.

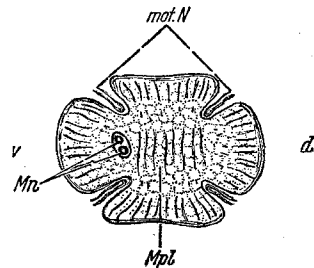


Abb. 6. Querschnitt durch den hinteren Teil des Apicalorgans. *Mn* Mediannerv, *mot.N* motorische Nerven, *Mpl* Muskelplatte, *d* dorsal, *v* ventral.

Die beiden Nervenäste bilden gemeinsam eine Endaufknäuelung, die Sinnespapille (*Ap*, Abb. 5), an deren vorderem Ende ein kleines bisher nicht beobachtetes punktförmiges Gebilde liegt, das sich stark mit sauren Farbstoffen färbt.

Die Papille wird von der hier kernlosen Hypodermis (*Hyp*) bedeckt, während zwischen ihr und der Muskelplatte eine Basalmembran zu beobachten ist, die sich über der Papille verdünnt und über ihrer vordersten Spitze ganz fehlt.

Über der Papille liegt, wie ich mit absoluter Sicherheit feststellen konnte, ein Kanälchen (*Ka*), durch das die Papille mit der Außenwelt verbunden wird. Diese Bildung ist sowohl von KAISER (1893), der allerdings von einem „dunkler gefärbten Streifen“ spricht, als auch von neueren Beobachtern, wie KILIAN (1932) und A. MEYER (1933) nicht als Kanal erkannt worden. Nur BRANDES (1899) erwähnt einen „zarten Kanal“ über der Endaufknäuelung, bildet ihn jedoch nicht ab. Die Lage der Papille unter der Hypodermis und die Anwesenheit eines mit der Außenwelt kommunizierenden Kanälchens läßt jeden-

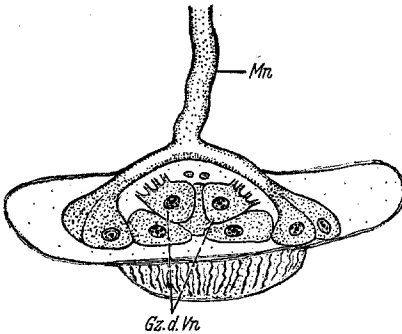


Abb. 7. Frontalschnitt durch das Vorderende des Ganglion. *Mn* Mediannerv, *Gz. d. Vn* Ganglienzellen des Ventralnerven.

falls den Schluß zu, daß das Apicalorgan keineswegs als „Tastpapille“ zu betrachten ist, wie es verschiedentlich, eigentümlicherweise auch von BRANDES, bezeichnet wird, denn von einer Tastpapille wäre unbedingt zu erwarten, daß sie in irgendwelcher Form über die Oberfläche der Hypodermis vorragt. Da das durchaus nicht der Fall ist, die Apicalpapille vielmehr eine versteckte Lage einnimmt, spricht ihr Bau viel eher dafür, daß es sich um ein chemisches Sinnesorgan handelt.

Im Verlauf der Untersuchungen schien es mir notwendig, die Frage zu klären, in welcher Weise der Mediannerv vom Ganglion seinen Ursprung nimmt. Hierbei konnte eine wichtige neue Feststellung gemacht werden. Es zeigte sich (Abb. 7), daß von der vorderen Fläche des Ganglion *zwei* Nervenwurzeln ausgehen, die sich nachher zum unpaaren Mediannerv (*Mn*) vereinigen. Jede dieser beiden Wurzeln nimmt ihren Ursprung von je 2 Ganglienzellen. Diese liegen neben den in der Mitte gelegenen Ganglienzellen (*Gz. d. Vn*) des Ganglion-Vorderendes, von denen der sog. Ventralnerv seinen Ursprung nimmt. Die Tatsache einer doppelten Wurzel des Mediannerven ist deshalb wichtig, weil meines Erachtens hierin eine Andeutung einer gewissen *paarigen Anlage des Apicalorgans* erblickt werden darf. Auf Grund dieser Beobachtung schien es mir nicht zu gewagt, zu vermuten, daß bei anderen Acantho-

cephalen vielleicht nicht ein, sondern zwei „Mediannerven“ sowie zwei getrennte Sinnespapillen am apicalen Vorderende vorhanden sein könnten. Da alle bisherigen Untersuchungen aber nicht einmal eine Andeutung enthielten, daß mehr als eine Papille am Vorderende vorhanden sein könnte, hatte ich zunächst wenig Hoffnung, paarige Sinnespapillen zu entdecken.

Eine Untersuchung von *Giganthorhynchus echinodiscus* erbrachte aber trotzdem eine einwandfreie Bestätigung dieser Vermutung. Vorausgeschickt sei, daß der ausgestreckte Rüssel dieser Form sich insofern gut

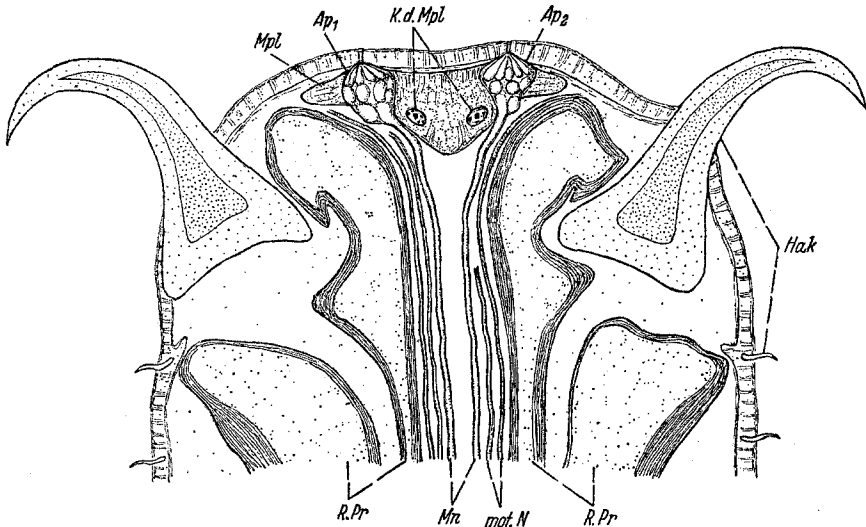


Abb. 8. Frontalschnitt durch das Vorderende des Rüssels von *Giganthorhynchus echinodiscus*. *Ap₁*, *Ap₂* Apicalpapillen, *Mpl* Muskelplatte, *K.d.Mpl* Kerne der Muskelplatte, *Mn* Mediannerven, *mot.N* motorische Nerven, *R.Pr* Rüsselretractoren, *Hak* Haken.

auf Schnitten untersuchen läßt, als — im Gegensatz zu den meisten Archiacanthocephalen — nur zwei Querreihen starker Haken vorhanden sind (Abb. 8), während die zahlreichen hinteren Querreihen aus kleinen und schwachen Haken bestehen, die bei der Herstellung von Schnittserien gar kein technisches Hindernis bilden. Es ist daher bei dieser Art verhältnismäßig leicht, Schnitte durch den Rüssel zu erhalten, die auch für feinere Untersuchungen geeignet sind.

Auf einem Frontalschnitt (Abb. 8) durch den *Giganthorhynchus*-Rüssel ist nun zu erkennen, daß an Stelle eines Mediannerven, wie bei den bisher untersuchten Archiacanthocephala, hier tatsächlich zwei Mediannerven (*Mn*) vorhanden sind. Da diese beiden Nerven zweifellos dem unpaaren Mediannerven (mit paariger Wurzel) anderer Archiacanthocephala entsprechen, möge der Name auch für diese paarigen Nerven bestehenbleiben, obwohl sie, streng genommen, nicht genau in der Medianebene liegen.

Diese zwei Nerven treten nun an zwei verschiedenen Stellen in die Muskelplatte (*Mpl*) ein, um hier *zwei getrennte, in der Frontalebene liegende Endaufknäuelungen oder Papillen (Ap_1 und Ap_2)* zu bilden. Sie stehen auch hier durch feine, die Hypodermis durchsetzende Kanälchen mit der Außenwelt in Verbindung. In ihrem Bau ist also jede der beiden Papillen der unpaaren Papille von *Oligacanthorhynchus* recht ähnlich. Leider erlaubte es mein Material nicht, festzustellen, ob die beiden Mediannerven nach dem Eintritt in die Muskelplatte sich — wie es bei dem unpaaren Apicalorgan von *Oligacanthorhynchus* der Fall ist — in jeweils zwei Nervenäste aufspalten, oder ob sie ohne Aufspaltung direkt eine

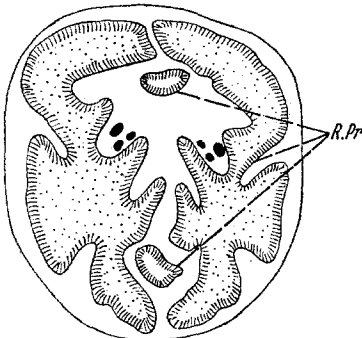


Abb. 9. Querschnitt durch 6 Nerven (schwarz dargestellt) inmitten von Teilen des Retractor proboscidis (*R.Pr.*).

Endaufknäuelung (Papille) bilden. In letzterem Falle wären beide Apicalpapillen gemeinsam der einen unpaaren Apicalpapille anderer Archiacanthocephalen morphologisch gleichwertig. Diese theoretisch interessante Frage läßt sich aber aus den erwähnten Gründen noch nicht entscheiden.

An der Homologie der Muskelplatte (*Mpl*, Abb. 8) von *Giganthorhynchus* mit der entsprechenden Bildung von *Oligacanthorhynchus* (vgl. Abb. 2) kann wegen ihrer Struktur und vor allem ihrer Zweikernigkeit nicht der geringste Zweifel bestehen.

An Stelle von 5 Nerven der bisher untersuchten *Archiacanthocephala* sind in dem von Rüsselretractoren (*R.Pr.*) eingeschlossenen mittleren Raum hier (Abb. 8) 6 Nerven festzustellen, von denen die 2 mittleren und kräftigeren die Mediannerven (*Mn*) sind, während die 4 mehr seitlich gelegenen als motorische Nerven (*mot.N*) zu betrachten sind. Daß sie den motorischen Nerven von *Oligacanthorhynchus* homolog sind, kann als sicher angenommen werden. Wahrscheinlich treten sie auch hier an die Wurzeln der Haken heran.

Der Nachweis, daß hier im ganzen 6 Nerven nach vorn ziehen, läßt sich auch auf Querschnitten (Abb. 9) einwandfrei erbringen, auf denen zwischen den Teilen des Retractor proboscidis (*R.Pr.*) 2 kräftigere Nerven, die Mediannerven, und 4 schwächere, die motorischen Nerven, zu erkennen sind.

Im Hinblick auf den Zusammenhang zwischen den apicalen Sinnespapillen und dem Ganglion lassen sich demnach auf Grund meiner Befunde innerhalb der *Archiacanthocephala* 2 verschiedene Bautypen unterscheiden. Den ersten Typus bezeichne ich als *Giganthorhynchus*-Typus (Abb. 10a). Hier sind paarige apicale Sinnespapillen (Ap_1 , Ap_2) vorhanden, die durch paarige Nerven (*Mn*) mit dem Ganglion in Ver-

bindung stehen. Den zweiten Typus bezeichne ich als *Oligacanthorhynchus*-Typus, der auch für die vielfach untersuchte Repräsentativform *Macracanthorhynchus* zutrifft (Abb. 10 b). Hier ist nur eine unpaare apicale Sinnespapille (*Ap*), und nur ein Mediannerv (*Mn*) vorhanden, der allerdings mit 2 getrennten Wurzeln vom Ganglion (*Gg*) seinen Ursprung nimmt (vgl. auch Abb. 7). Das unpaare Apicalorgan ist auch in diesem Falle bilateral-symmetrisch gebaut.

Welcher der beiden Typen als der ursprünglichere gelten darf, ist Auffassungssache. Ich selbst neige durchaus dazu, den *Gigantorhynchus*-Typus im Hinblick auf das Apicalorgan für den ursprünglicheren zu

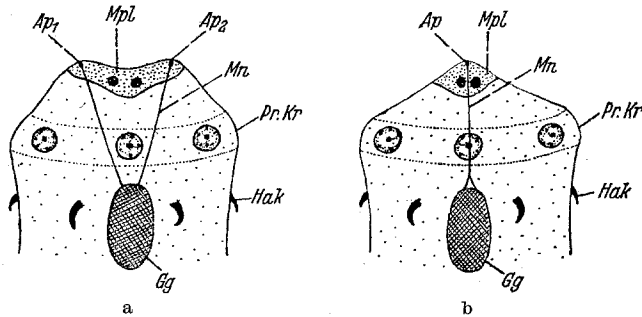


Abb. 10 a und b. Zwei verschiedene Typen des Apicalorgans bei Archiacanthocephalen, a *Gigantorhynchus*-Typus, b *Oligacanthorhynchus*-Typus (schematisch). *Ap*, *Ap₁*, *Ap₂* Apicalpapillen, *Mpl* Muskelplatte, *Mn* Mediannerv bzw. Mediannerven, *Gg* Ganglion, *Pr.Kr* Proboscis-Kernring, *Hak* Haken.

halten, obwohl nicht verschwiegen werden darf, daß die Gattung *Gigantorhynchus* in bezug auf das Fehlen von Protonephridien und auf den eigenartigen Bau des Rüssels als abgeleitete Form betrachtet wird. Trotzdem kann, wie es nicht selten im Tierreich der Fall ist, die abgeleitete Form im Hinblick auf ein bestimmtes Organ — in diesem Falle auf das Apicalorgan — besonders ursprünglich sein. Die nachgewiesene bilaterale Symmetrie und die zum mindesten angedeutete Paarigkeit des Apicalorgans läßt diejenige Form als die ursprünglichere erscheinen, bei der diese Paarigkeit besonders ausgeprägt ist — und das ist gerade bei *Gigantorhynchus* der Fall.

Der *Oligacanthorhynchus*-Typus läßt sich leicht vom *Gigantorhynchus*-Typus ableiten (Abb. 10), wenn man annimmt, daß es zu einer Verschmelzung der beiden apicalen Papillen an der Spitze des Rüssels und zu einer streckenweisen Vereinigung der beiden Mediannerven gekommen ist.

Im Zusammenhang mit der Entdeckung eines bisher unbekanntem Typus des Apicalorgans möchte ich vorschlagen, aus Gründen einer größeren Klarheit in Zukunft scharf zwischen den „Apicalpapillen“ und dem „Apicalorgan“ zu unterscheiden, und zwar auf Grund folgender Definition.

1. Als „Apicalpapillen“ sind in Zukunft nur die an der Rüsselspitze gelegenen Endaufknäuelungen von Nerven zu bezeichnen. Es können 1 oder 2 solcher Apicalpapillen vorhanden sein. Die Bezeichnung „Tastpapille“ ist irreführend und daher abzulehnen. Da auch an anderen Körperstellen der Acanthocephalen gleichartige Sinnespapillen gefunden worden sind (laterale Halspapillen, Genitalpapillen des Männchens), ist die Bezeichnung „Apicalpapille“ im Hinblick auf ihre Lage an der Rüsselspitze durchaus zweckmäßig.

2. Als „Apicalorgan“ ist ein zusammengesetztes, an der Rüsselspitze gelegenes Organ zu bezeichnen. Es besteht aus 1 (*Oligacanthorhynchus*-Typus) oder 2 (*Giganthorhynchus*-Typus) Apicalpapillen, einer stets zweikernigen Muskelplatte, dem darüberliegenden Anteil der Basalmenbran, und der Hypodermis nebst den über den Apicalpapillen gelegenen Kanälchen (vgl. Abb. 5 und 8).

Wie schon erwähnt, hat der Bau des apicalen Vorderendes der Acanthocephalen A. MEYER (1933, 1938) zu weitreichenden morphologischen Spekulationen veranlaßt, die die gesamte Organisation und systematische Stellung der Acanthocephalen berühren. Der Autor gibt für die Apicalpapille von *Macracanthorhynchus* folgende Beschreibung: „Die Apicalpapille besteht aus einem plasmatischen Zapfen, der die Haut durchbricht und sich nach innen kegelförmig verschmälert; sie enthält 2 Kerne. Davon gehen 4 Nerven in axialer Lage innerhalb des Invaginatorenmuskels nach hinten zum Ganglion“ (A. MEYER 1933, S. 411). An anderer Stelle heißt es: „die Apicalpapille der Proboscis verhält sich auf Grund ihres Gehaltes an 2 Kernen, also ihres einzelligen Baues, zum Ganglion ähnlich wie ein Oberschlundganglion zum Unterschlundganglion. Die 4 Nerven, die von jenem zu diesem verlaufen, könnten danach als modifizierte Schlundkommissur aufgefaßt werden“ (1933, S. 412). Es ist „bei den Acanthocephalen eine Episphärenregion vorhanden, indem die Apicalsinnespapille mit einer Scheitelplatte und der Probosciskernring mit einem Prototroch (Trochus) homolog ist“ (1938, S. 185). Auf Grund der Beobachtung von 2 Kernen, eines „einzelligen Baues“ wird also die Apicalpapille mit einem Oberschlundganglion oder sogar einer Scheitelplatte homologisiert, während die vom Ganglion ausgehenden Nerven als modifizierte Schlundkommissur aufgefaßt werden.

Wie liegen nun die tatsächlichen Verhältnisse? Mit Nachdruck muß festgestellt werden, daß die Apicalpapille (= Endaufknäuelung des Mediannerven) selbst *überhaupt keine Kerne* enthält, sondern daß die auch von A. MEYER beobachteten auffälligen 2 Kerne — wie es völlig klar aus seiner Beschreibung und seiner Abbildung (1933, Abb. 313) hervorgeht — bestimmt die Kerne der Muskelplatte sind (vgl. meine Abb. 2 und 4, *K. d. Mpl*), die übrigens schon viel früher von KAISER (1893) beobachtet und richtig gedeutet worden sind. Mit einer zum Nervensystem gehörenden Bildung haben diese Kerne also gar nichts

zu tun. Damit entfällt jede Möglichkeit einer Homologisierung der Apicalpapille mit einem Oberschlundganglion oder einer Scheitelplatte. An der Rüsselspitze ist überhaupt keine Bildung vorhanden, die als Ganglion oder wenigstens rudimentäres Ganglion aufgefaßt werden könnte. Ebenso wenig kann angenommen werden, daß die 4 (nach meinen Beobachtungen sind es stets 5 oder 6!) nach vorn ziehenden Nerven eine Kommissur darstellen, die den (hier noch dazu gar nicht vorhandenen!) Schlund umfassen. Die Auffassung A. MEYERS entbehrt deshalb jeder realen Grundlage. Die Apicalpapillen sind eben nichts anderes als Sinnespapillen, wie sie in ähnlicher Form auch an anderen Körperstellen der Acanthocephalen vorkommen (laterale Halspapillen, Genitalpapillen).

Damit soll allerdings nicht gesagt sein, daß keine Vergleichsmöglichkeit der an der Rüsselspitze der Acanthocephalen gelegenen Apicalpapillen mit ähnlichen Bildungen anderer verwandter Tiergruppen besteht. So ist es z. B. wohl zulässig, die Apicalpapillen mit ähnlich gelegenen Sinnesorganen anderer Aschelminthen zu vergleichen. Hier möchte ich nur andeuten, daß eine gewisse Übereinstimmung in der Lage der Apicalpapillen mit paarigen oder unpaaren Sinnesorganen auf dem Apicalfeld der Rotatorien besteht, ohne daß vorläufig auf mögliche nähere Verwandtschaftsbeziehungen dieser beiden Tiergruppen eingegangen werden kann.

In bezug auf die Organisation der Acanthocephalen scheinen mir folgende Ergebnisse dieser Untersuchung wichtig zu sein:

1. Nicht nur die inneren Teile des Rüssels sind, wie schon bekannt war, bilateral-symmetrisch, sondern auch die Rüsselspitze mit dem Apicalorgan, während nur die äußeren Teile (Probosciskernring, Hakenquerreihen) radiär-symmetrisch angeordnet sind.

2. Durch die Entdeckung zweier Apicalpapillen bei *Gigantorhynchus* ist auch der paarige Bau der Rüsselspitze erwiesen. Er ist auch bei Formen mit nur einer Apicalpapille angedeutet.

3. Die Apicalpapillen sind Sinnesorgane und haben morphologisch mit einem Oberschlundganglion oder einer Scheitelplatte gar nichts zu tun.

Auf die Bedeutung dieser Ergebnisse für die Beurteilung der systematischen Stellung der Acanthocephalen kann hier noch nicht näher eingegangen werden. Nach der sehr wichtigen Entdeckung von Protonephridien durch KAISER, gewisser Vorgänge der Embryonal- und Larvalentwicklung durch A. MEYER, sowie nach meinen Untersuchungen des Urogenitalsystems verdienen die hier mitgeteilten Ergebnisse zweifellos besondere Beachtung und sind geeignet, ein neues Licht auf die Organisation der nach REISINGER (1928—1933) „ungemein isolierten“ Acanthocephalen zu werfen.

Schriftenverzeichnis.

Brandes, G.: Das Nervensystem der als Nematelminthen zusammengefaßten Wurmtypen. Abh. naturforsch. Ges. Halle **21** (1899). — **Haffner, K. v.:** Untersuchungen über einen bisher unbekanntes Acanthocephalen aus Schlitzrüßlern (*Solenodon paradoxus* Brand). Z. Zool. **152** (1939). — Untersuchungen über das Urogenitalsystem der Acanthocephalen. I, II und III. Z. Morph. u. Ökol. Tiere **38** (1942). — **Kaiser, J.:** Die Nephridien der Acanthocephalen. Zbl. Bakter. **11** (1892). — Die Acanthocephalen und ihre Entwicklung. Bibl. Zool. **1893**, H. 7. — **Kilian, R.:** Zur Morphologie und Systematik der *Giganthorhynchidae* (Acanthocephala). Z. Zool. **141** (1932). — **Meyer, A.:** Acanthocephala. Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs, Bd. 4, Abt. 2, Buch 2. 1933. — Die plasmoidale Entwicklung und Formbildung des Riesenkratzers (*Macracanthorhynchus hirudinaceus* Pallas), III. Teil. Zool. Jb., Anat. u. Ontog. **64** (1938). — **Rauther, M.:** Acanthocephala. W. Kükenthals Handbuch der Zoologie, Vermes Amara, Bd. 2, 1. Hälfte. 1918—1933. — **Reisinger, E.:** Allgemeine Einleitung zur Naturgeschichte der Vermes Amara. W. Kükenthals Handbuch der Zoologie, Vermes Amara, Bd. 2, 1. Hälfte. 1928—1933. —

Außerdem ausführlicheres Schriftenverzeichnis in v. **Haffner:** Untersuchungen über das Urogenitalsystem der Acanthocephalen, III. Z. Morphol. u. Ökol. Tiere **38** (1942).
