





ANATOMIE UND HISTOLOGIE
VON
TRICHOTOXON THIKENSIS
VERDCOURT 1951

(EIN BEITRAG ZUR KENNTNIS DER UROCYCLINAE)

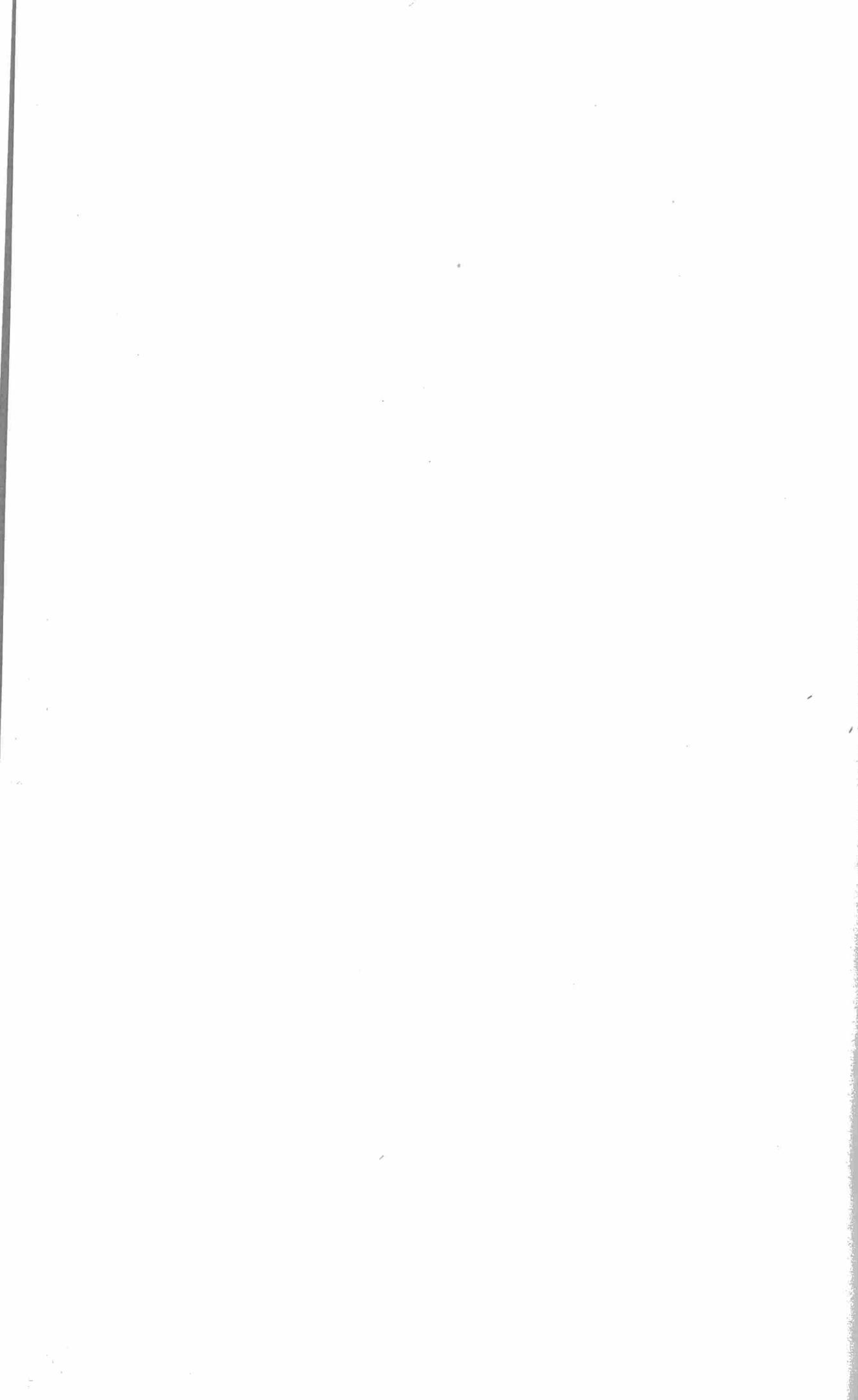
(MOLLUSCA : ARIOPHANTIDAE)

VON

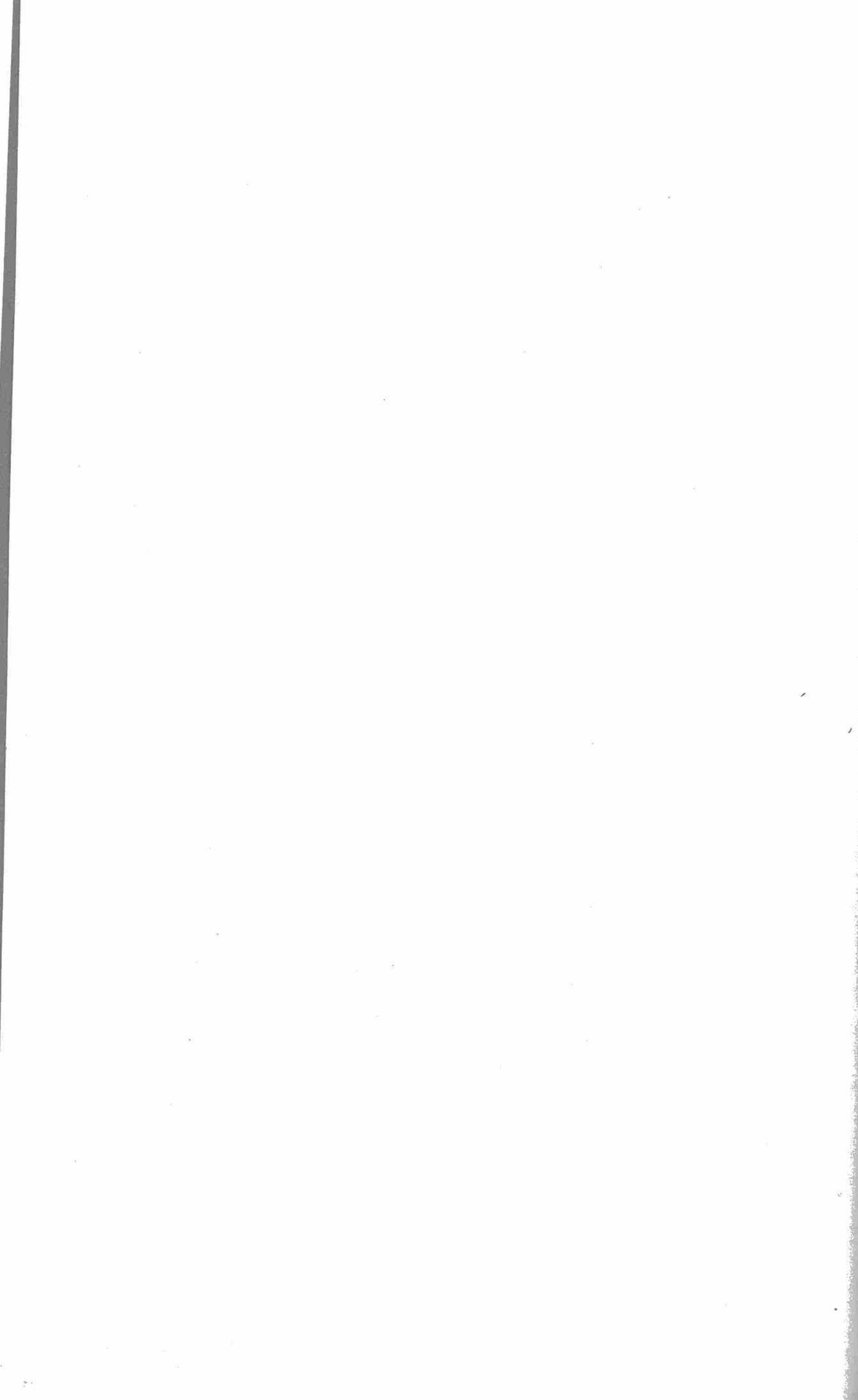
Sigrid URBAN

(Berlin)





ANATOMIE UND HISTOLOGIE
VON TRICHOTOXON THIKENSIS VERDCOURT 1951



ANATOMIE UND HISTOLOGIE
VON
TRICHOTOXON THIKENSIS
VERDCOURT 1951

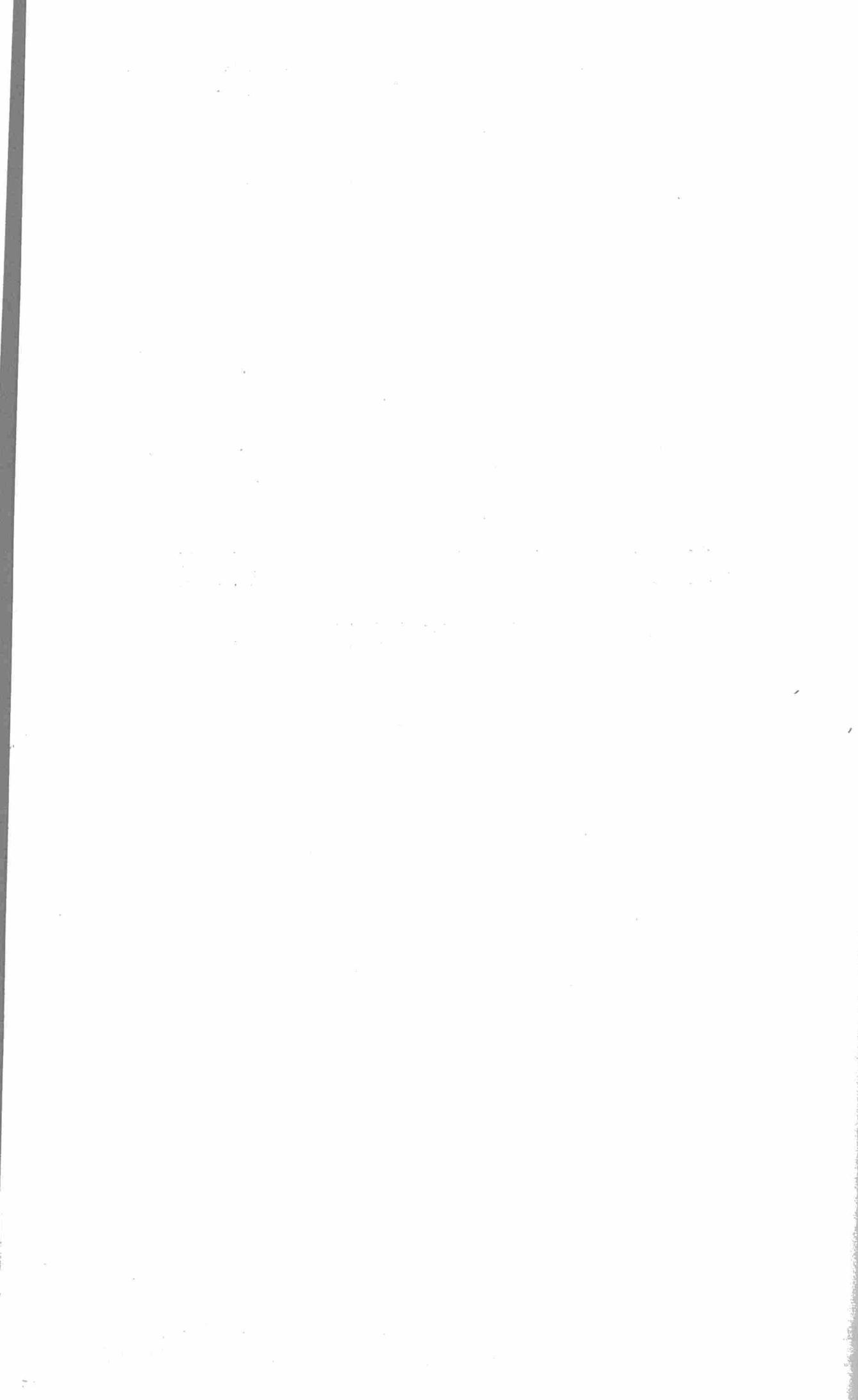
(EIN BEITRAG ZUR KENNTNIS DER UROCYCLINAE)

(MOLLUSCA : ARIOPHANTIDAE)

VON

Sigrid URBAN

(Berlin)



I. EINLEITUNG

A. PROBLEMSTELLUNG

Die Kenntnis der tropischen, zu den stylommatophoren Lungenschnecken gehörigen Unterfamilie der *Urocyclinae* hat vor allem durch SIMROTH und HEYNEMANN eine beachtenswerte Erweiterung erfahren. Ihre aus systematischen Gründen vorgenommenen Untersuchungen erstreckten sich jedoch fast immer nur auf die Morphologie der Tiere und auf den äusseren Bau der Geschlechtsorgane. Eine anatomische Beschreibung der Gattung *Urocyclus* wurde bereits von M. J. POIRIER im Jahre 1887 unternommen, seine Angaben sind aber im ganzen recht unvollständig.

Die vorliegende Arbeit über *Trichotoxon thikense* VERDCOURT 1951 wurde angefertigt, weil bis heute keine einzige Urocycliden-Art genauer anatomisch und histologisch untersucht wurde und gerade die Gattung *Trichotoxon* den höchst entwickelten Geschlechtsapparat unter den *Urocyclinae* ausgebildet haben soll (nach SIMROTH). Bei der Bearbeitung des Themas wurden noch eine Reihe weiterer Probleme berücksichtigt, so z.B. der ausserordentliche Drüsenreichtum in fast allen Teilen des Tieres.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, dem ehemaligen Direktor des Zoologischen Museums der Humboldt-Universität, Herrn Prof. Dr. A. KAESTNER, für die Ueberlassung des Arbeitsplatzes meinen Dank auszusprechen. Besonders danke ich Herrn Prof. Dr. S. JAECKEL, dem ehemaligen Custos der Mollusken-Abteilung des Zoologischen Museums, der mir die Anregung zu diesem Thema gab, sowie Herrn Dr. R. KILIAS, der alle Hilfsmittel seiner Abteilung zur Verfügung stellte und die Anfertigung meiner Arbeit in entgegenkommender Weise unterstützte. Ausserdem bin ich Herrn Dr. B. VERDCOURT (Nairobi, Kenya) sehr verbunden, der durch Vermittlung von Herrn Prof. Dr. S. JAECKEL mir selbstgesammeltes Material der oben genannten Art zugesandt hat. Für seine Unterstützung bei der Herstellung der photographischen Aufnahmen bin ich Herrn F. KANTAK zu Dank verpflichtet. Mein Dank gilt auch insbesondere Herrn Prof. Dr. P. L. G. BENOIT (Congo-Museum, Tervuren), der sich der Drucklegung dieser Arbeit verständnisvoll annahm.

Der Typus dieser Art und vollständige Schnittserien befinden sich in den Sammlungen des Musée Royal du Congo Belge, Section des Invertébrés.

B. MATERIAL UND METHODE

Das Material stammt von der Thika Gorge (Kenya), 40 km NO Nairobi, ca. 37°5' O, 1°5' S (terra typica). Es wurde mir von Dr. B. VERDCOURT und vom Koninklijk Museum van Belgisch-Congo (Tervuren) zugeschickt; das Material dieses Instituts wurde ebenfalls von Dr. B. VERDCOURT gesammelt.

Die Tiere wurden im September 1953 eingefangen und in Alkohol fixiert. Sie waren recht gut erhalten, so dass die anatomischen und fast alle histologischen Untersuchungen leicht vorgenommen werden konnten. Nur selten war die histologische Diagnose dadurch erschwert, dass durch zu langes Liegen in Alkohol manche Gewebeteile etwas angegriffen waren.

Die Ergebnisse der Arbeit wurden durch Sektion und Schnittserien ermittelt, wobei ich jeweils das makroskopisch gewonnene Bild durch Schnitte kontrolliert und ergänzt habe. Die Schnittdicke betrug durchschnittlich 8 μ .

Für die histologische Färbung erwies sich neben Azan (nach HEIDENHAIN) fast immer Haematoxylin (nach DELAFIELD) als am zweckmässigsten. Es lieferte nicht nur gute Uebersichtsbilder, sondern liess auch durch die Farbtönungen viele Einzelheiten, auch bei der Drüsenfärbung, erkennen. Für spezielle Untersuchungen (z. B. Schleim) wurde ausserdem noch Bismarckbraun, Thionin und Mucikarmin verwandt. Der Kalknachweis in den Hautdrüsen erfolgte durch die Silbernitratprobe (nach KOSSA). Um Schnittbilder vom Pfeilsack des Tieres herstellen zu können, wurde dieser mit 5 %iger Salpetersäure entkalkt und 24 Stunden in eine Natriumsulfatlösung gleicher Konzentration gelegt, um eine Quellung des Bindegewebes zu vermeiden.

C. SYSTEMATISCHE STELLUNG

THIELE gliedert die Subfamilie der *Urocyclinae* (Familie *Ariophantidae*) vorwiegend nach der Ausbildung des Geschlechtsapparates in folgende Gattungen : *Estria*, *Aspidelus*, *Phaneroporus*, *Leptichnus*, *Atoxon*, *Dendrolimax*, *Bukobia*, *Urocyclus* und *Trichotoxon*, wobei die letztgenannte Gattung als typische Gattungsmerkmale einen Pfeilsack mit Stiletten (in einem Fall ohne) und zwei Flagellen besitzt. Innerhalb der Gattung *Trichotoxon* unterscheidet man die Untergattungen vornehmlich nach der Anzahl und der Beschaffenheit der Pfeile : So sind im Pfeilsack von *Atrichotoxon* kein Stilet, von *Spirotoxon* ein spirales Stilet, bei *Polytoxon* acht oder mehr und bei *Trichotoxon s. s.* (synonym *Diplotoxon* SIMROTH 1897) vier bis sechs Stilette festzustellen. Da bei der von mir untersuchten Art vier Stilette paarweise in « sekundären Säcken » (THIELE) liegen und der Ovidukt am Ende des Pfeilsackes mündet, muss *Trichotoxon thikense* VERDCOURT 1951 in die Untergattung *Trichotoxon* eingereiht werden.

Durch folgende Angaben VERDCOURTS wird *Trichotoxon thikense* von benachbarten Arten abgegrenzt : « Differing from *T. pollonerae* PILSBRY by having darts five times as long, from *T. maculatum* SIMROTH, in having darts

twice the length and a diverse colouration, and from *T. heyneimanni* SIMROTH, by having glabrous darts. ». Wie aus einer brieflichen Mitteilung VERDCOURTS an S. JAECKEL hervorgeht, soll die von POLLONERA aufgestellte Art *T. keniensis* identisch sein mit einem jungen Exemplar von *T. thikense* : « I was puzzled by the immature stages of this slug for some time since even in quite small specimens the dart sack secretes a dart. It is very easy to describe these as different species. In fact POLLONERAS *T. keniensis* might be the young of my species. »

II. HAUPTTEIL

A. AEUSSERE MORPHOLOGIE

Der Körper von *Trichotoxon thikense* (Abb. 1) ähnelt dem einer *Limax*, ist seitlich zusammengedrückt und geht nach vorn in einen nicht deutlich abgesetzten Kopf über. Nach hinten zu verjüngt sich der Körper allmählich zu einem abgestumpften Schwanz, während die Unterseite zur Sohle abgeplattet ist. Ueber einen Teil des Vorderkörpers breitet sich flächenförmig vom Rücken her eine Hautduplikatur, der Mantel, aus, dessen vorderer Teil als sogenannter Nackenlappen zusammen mit den Seitenteilen lose dem Fuss aufliegt und dessen hinterer Teil, der sogenannte Schalenlappen, mit dem Integument des Körpers ringförmig verwachsen ist. Im vorderen Drittel des Mantels, auf der rechten Seite des Körpers, befindet sich ein Spalt (Abb. 2), um den sich der Mantel herumlegt. Diese Oeffnung ist das in die Mantelhöhle führende Pneumostom. Dorsomedian ist — im Gegensatz zu vielen anderen Nacktschnecken — der Mantel nahe seinem hinteren Rande noch nicht über der darunterliegenden rudimentären Schale völlig geschlossen, so dass man durch eine kleine Oeffnung, den Mantelporus (Abb. 2), das Schälchen (Abb. 3) sehen kann. Dieses besteht aus einer Kalkschicht, über der eine organische, vermutlich eine Conchyolin-Schicht, liegt. Das ovale Schälchen, das konzentrische Wachstumsstreifen erkennen lässt, ist in der Form einem *Parmacella*-Schälchen ähnlich, unterscheidet sich von diesem aber dadurch, dass jenes einen deutlich hervortretenden Nucleus besitzt, der bei *Trichotoxon thikense* lediglich etwas erhöht ist. In systematischer Hinsicht scheint ein Unterschied des Schälchens gegenüber anderen *Trichotoxon*-Arten kaum vorhanden zu sein.

Vorn am Kopf liegt etwas ventral verschoben die Mundöffnung (Abb. 4). Sie ist oben und unten von Lippen umstanden, wobei die dorsal gelegenen Wülste kräftiger ausgebildet sind als die ventralen. Seitlich wird der Mund durch die Anlage der Mundlappen begrenzt, die sich ventral bis zur schlitzförmigen Ausmündung der Fussdrüse hinziehen. Ueber der Mundöffnung befinden sich die beiden fingerförmigen Tentakelpaare. Das obere Paar (Ommatophoren), das länger als das untere ist, trägt an seiner Spitze die Augen. Die Oberfläche dieser Augententakel wird durch zahlreiche kleine Rinnen in winzige Felder zerlegt und erscheint somit fein gekörnt. Das untere Paar ist fast glatt.

Den Uebergang zwischen den Seiten des Körpers und der Sohle bildet die sogenannte Pedalrinne (Abb. 5). Sie entspringt zu beiden Seiten des Fussdrüsenspaltes und zieht parallel zum Sohlenrand rings um das Tier herum. Mit der Pedalrinne konvergiert eine zweite, etwas oberhalb von ihr verlaufende Längsfurche, die sogenannte Suprapedalrinne. Von den unteren Tentakeln aus verläuft sie beiderseits weniger tief eingesenkt als die Pedalrinne und mündet am Ende des Schwanzes in diese ein. Der Fuss-Saum zwischen den beiden Rinnen wird durch mehr oder weniger regelmässige Querfurchen in langgestreckte vier- oder fünfeckige Felder geteilt.

An der lanzettförmigen Sohle sind der Länge nach drei verschiedene Felder zu erkennen : das etwas schmalere sogenannte Mittelfeld, die beiden sogenannten Seitenfelder und die sogenannten Sohlenränder (Abb. 6) ¹⁾.

Die Grenze zwischen dem Mittelfeld und den beiden Seitenfeldern bilden zwei Rinnen, die sogenannten Sohlenfeldfurchen. Während bei der Gattung *Limax* beide sowohl kopfwärts als auch an der Schwanzspitze zusammenlaufen und das Mittelfeld in sich geschlossen ist, treffen bei *Trichotoxon thikense* die Sohlenfeldfurchen nur am Schwanzende zusammen, das Mittelfeld ist vorn offen.

Dies scheint die eigentliche Kriechfläche zu sein, denn sie ist mit dichtem, kurzem Flimmerepithel bedeckt. Hinzu kommt, dass die Seitenfelder leicht angekantet sind und mit dem Mittelfeld nicht in der Krieebene liegen. Den Sohlenrand zerlegen zahlreiche Transversalfurchen in viereckige Felder.

Die Dorsalseite des Körpers und der Mantel zeigen bei *Trichotoxon thikense* die typische Oberflächenstruktur der Landschnecken. Dorsomedian, unter dem Nackenlappen, entspringen nach vorn an der Verwachsungsstelle zwischen Mantel und Integument des Körpers zwei parallele sogenannte Nackenfurchen (Abb. 7), die allmählich in die feineren Furchen des Kopfabschnittes übergehen. Zwischen beiden Nackenfurchen ist eine schmale Leiste, das sogenannte Nackenfeld, erkennbar, das durch Querrinnen in kleine viereckige Felder geteilt ist. Die benachbarten Teile werden von den Hautrinnen in unregelmässige Felder zerlegt, so dass im ganzen ein schmales mittleres Nackenfeld und zwei breite seitliche Felder auftreten, die zusammen die « Nackenregion » des Tieres darstellen.

Dorsolateral, unter dem Nackenlappen des Mantels, treten auf beiden Seiten des Tieres zwei Furchen unter den übrigen stärker hervor, die WÄCHTLER « Genitalrinnen » nennt (Abb. 8). Sie verlaufen schräg-orad, am Ende der rechten Genitalrinne liegt die ovale Geschlechtsöffnung. Den beiderseitigen

1) Bei der Familie *Vaginulidae* tritt ebenfalls eine Dreiteilung der Sohle auf. Diese kann für den Sammler ein wichtiges äusseres Merkmal sein, um die ebenfalls in Afrika beheimateten Vaginuliden-Arten von den *Urocyclinae* zu trennen: Im Gegensatz zu diesen, bei denen die gesamte Sohlenfläche die Bauchseite darstellt, entspricht bei den Vaginuliden nur das mittlere, von zahlreichen Querwällen durchzogene Sohlenfeld der eigentlichen Ventralseite, während die angrenzenden Seitenfelder vom Mantel bedeckt sind (Hyponota) und keineswegs mit den Seitenfeldern der Sohle der Urocycliden verwechselt werden dürfen.

Verlauf der Genitalrinnen, der doch eigenartig anmutet, versuchte WÄCHTLER (1935) folgendermassen zu erklären : « Die Genitalrinne ist jedenfalls Bestandteil eines stammesgeschichtlich alten Systems von Schrägrinnen der Körperseiten, das bei manchen primitiveren Formen (z. B. bei *Vitrina* DRAPARNAUD 1801 oder *Caecilioides* HERRMANNSEN 1846) noch heute mehr oder weniger angedeutet, bei anderen Gruppen durch sekundäre Aufteilung der Körperfläche geschwunden oder verdeckt ist. »¹⁾

Am hinteren und seitlichen Mantelrand entspringen Hautrinnen, die die Körperseiten in der Längsrichtung nach hinten durchziehen und oberhalb des Sohlenrandes enden. Auch diese Rinnen werden wiederum durch Querfurchen in meist vier-, seltener fünfeckige Felder zerlegt, die nach dem Schwanzende zu kleiner werden, so dass beide Seitenflächen des Körpers eine spezifische Anordnung der Furchen und Runzeln zeigen.

In der Medianlinie des Körpers verläuft bei *Trichotoxon thikense* im hinteren Drittel auf der Rückenseite ein Kiel (Abb. 1), der kurz hinter dem Mantel ansetzt und nach hinten bis zu einer kleinen Oeffnung, dem Schwanzdrüsenporus, zieht und diese mit einer Art Fortsatz überdeckt (Abb. 17).

Die Oberflächenstruktur des Mantels unterscheidet sich von jener der Körperseiten. Sie besteht aus unregelmässigen, polygonalen Feldern (Abb. 1), die durch weniger tiefe Rinnen voneinander getrennt sind. Alle diese Hautrinnen stellen nach WÄCHTLER (1935) « stammesgeschichtlich alte Strukturen der Schneckenhaut » dar. Ihr systematischer Wert ist jedoch umstritten : « Ob sie jemals wieder grössere Bedeutung für die Aufstellung übergeordneter systematischer Kategorien erlangen werden, wie es PILSBRY wollte, ist gegenwärtig nicht zu sagen » (WÄCHTLER, 1935). Auf jeden Fall handelt es sich bei diesen Hautstrukturen um Schleimrinnen, die den von der Haut ausgeschiedenen Schleim über den gesamten Körper des Tieres verteilen.

Da durch die Fixierung die Färbung des Tieres nicht mehr sicher nachzuweisen ist, gebe ich der Vollständigkeit halber die von VERDCOURT beobachtete Farbzeichnung an : « Sole white tinged grey, middle area pale grey. Fringe white in two specimens, dull purple in the third. Back and mantle in the latter pale grey buff, in the other two darker brownish-orange or grey-brown. ».

Die von mir untersuchten Exemplare sind durchschnittlich 7-8,5 cm lang und 1,3-1,4 cm breit. Die Höhe der Tiere beträgt (an ihrer breitesten Stelle über dem Mantel) ca. 1,4-1,5 cm, das Verhältnis von Sohlenbreite zu Körperhöhe 1 : 1.

B. DIE STRUKTUR DER KÖRPERWAND MIT IHREN DRÜSEN

1) KÖRPERWAND

Die Körperwand (Abb. 9, 10, 11, 12) von *Trichotoxon thikense* zeigt eine ähnliche Struktur, wie sie ROTARIDES bei einigen Landschnecken, wie *Daude-*

¹⁾ Nomenklatur in dieser Arbeit immer nach THIELE.

bardia, *Limax*, *Agriolimax*, *Helix* und *Arion*, beschrieben hat. Er teilt die Körperwand von aussen nach innen in sechs Zonen ein. Die erste nennt er die « Zone des ausgeschiedenen Schleims », sie kann also bei der folgenden Beschreibung entfallen. Die zweite Zone (Epithel), die durch einen sehr grossen Reichtum subepithelialer, einzelliger Drüsen charakterisiert ist (s. unten), schliesst ein einschichtiges Körperepithel nach aussen ab, dessen Zellhöhe je nach seiner Lage unterschiedlich ist : Die gesamte Dorsalseite des Körpers bis zur Pedalrinne bedeckt kubisches, die Umgebung des Mundes, Sohle und Mantel zylindrisches Epithel. In beiden Epithel-Formen sind die Kerne dem basalen Zellrand genähert. In den mehr oder weniger tief eingesenkten Furchen, die wie « Gräben » die Körperwand durchziehen, flacht sich das Epithel ab. Das Plasma des gesamten Körperepithels erscheint wabig. Eine Basalmembran sowie eine Cuticula fehlen. Das Mittelfeld, der Rand der Sohle und das Epithel am Pneumostom (s. unten) tragen Wimpern (Abb. 5, 12, 13).

Diese 2. Zone geht in die 3. (äussere Bindegewebszone) über, die im ganzen Tier recht einheitlich gestaltet ist. Diese Schicht, in die viele Drüsenzellen aus der vorhergehenden Zone hineinragen, besteht aus lockerem, von Radialfasern durchsetztem Bindegewebe.

Dieser Zone schliesst sich die 4. (Längsmuskelzone) an. Die Längsmuskelfasern sind besonders in der dorsalen Körperwand und im Mantel zu dicken « Bündeln » angeordnet, in der Sohle tritt dies weniger deutlich in Erscheinung.

Die 5. oder Ringmuskelzone enthält neben Ring- auch Längsmuskeln; überhaupt sind bei *Trichotoxon thikense* beide Muskelschichten in der gesamten Körperwand nicht scharf voneinander getrennt, sondern diese beiden Muskelzonen sind so miteinander verflochten, dass sie eine kompakte Schicht bilden.

Hierauf folgt die 6., die innere Bindegewebszone, die nur auf der Rückenseite des Tieres deutlich ausgeprägt ist, weniger in der Sohle, im Mantel fehlt sie. Neben locker angeordneten Bindegewebszellen treten in dieser Zone auch Zellen von faseriger Struktur auf, die an der Bildung von Membranen beteiligt sind. Diese überdecken — wie z.B. die *Membrana circumintestinalis* — die inneren Organe. In dem vom Mantel bedeckten Teil des Tieres sind diese innere Bindegewebszone (wie auch die Zonen 2-5) schwach entwickelt; das hat zur Folge, dass die Körperwand dünner als an anderen Stellen ist.

Eine Differenzierung der Mantelwand ist das Geruchsorgan oder *Osphradium*. Bei *Trichotoxon thikense* ist es eine kurze, von Nervenfasern durchsetzte Leiste (Abb. 13), die oberhalb des Pneumostoms sich an der Unterseite des vorderen Mantelabschnittes befindet.

In allen Bindegewebs- und Muskelzonen der Körperwand und vielfach auch an den Wänden der inneren Organe fand ich sehr kleine, runde Körnchen (Abb. 14, 15), die sich mit Haematoxylin (nach DELAFIELD) dunkelblau-violett färbten. Makroskopisch erscheinen Stellen, an denen sie besonders zahlreich auftreten, grau-grün (s. unten). Die Silbernitratprobe (nach KOSSA) erbrachte

den Nachweis, dass es sich um die gleichen Kalkkörnchen handelt, wie sie auch von vielen anderen Autoren (SEMPER, LEYDIG, KISKER u.a.) beobachtet worden sind. Diese Körnchen liegen sehr dicht beieinander, so dass mitunter schwer zu unterscheiden war, ob es einfache oder zusammengesetzte waren (s. KISKER). Bei einigen schien eine konzentrische Schichtung vorhanden zu sein.

2) EINZELLIGE DRÜSEN

In der Einteilung der einzelligen Drüsen folge ich ROTH, der nach der Art des Sekretes drei Gruppen unterscheidet : Schleim-, eiweisshaltige und Pigmentdrüsen. Am zahlreichsten sind in der Körperwand von *Trichotoxon thikense* die basophilen Schleimdrüsen vertreten : Mantel- und Sohlendrüsen.

a) Manteldrüsen

Ausser in der Sohlenfläche kommen in der Körperwand Manteldrüsen vor, die besonders dicht am Mantelrand stehen (Abb. 13), weniger dagegen in der Nackenregion (Abb. 16), wo sie rundbauchig und klein sind ($106,5 \mu$). Im übrigen Teil des Rückens (Abb. 10) und im Mantel (Abb. 11) haben sie dagegen eine langgestreckte, flaschenförmige Gestalt ($319,5 \mu$). Am basalen Zellrand befindet sich ein abgeplatteter Kern. Alle einzelligen Drüsen besitzen einen relativ kurzen Ausführungsgang, der nur wenig vom Drüsenhals abgesetzt ist. Die Beschaffenheit des Drüsensekretes, das nur auf die Zellmitte beschränkt schien und sich mit Haematoxylin (nach DELAFIELD) violett färbte, war fädig. Lediglich am Mantelrand füllte das Sekret die Drüsen aus, und ich fand kleine Granula eingestreut (Abb. 13).

b) Sohlendrüsen

Aehnlich wie die Manteldrüsen sind die Sohlendrüsen in den verschiedensten Teilen der Körperwand (Abb. 10, 11, 12) sowohl vereinzelt als auch in grösseren Komplexen (Fussdrüse, Schwanzdrüse, Sempersches Organ) zu finden (Abb. 17, 19, 43), vorwiegend allerdings in der Wand der Kriechsohle (Abb. 12).

Deshalb hält P. MENCZEL-BEN TOVIM den Namen « Sohlendrüse » mit Recht für zu eng gefasst und spricht in ihren Untersuchungen von modifizierten « echten Schleimdrüsen ». Das Mittelfeld der Sohlenfläche ist etwas stärker von « echten Schleimdrüsen » durchsetzt als die Seitenfelder. Dort, wo das Flimmerepithel des Sohlenrandes beginnt, gehen diese langen Drüsenzellen der Sohle in die kürzeren des Körpers über. Alle diese Drüsenzellen sind schlauchförmig und leicht an ihrem etwas aufgetriebenen Drüsenbauch zu erkennen. In seinem Zentrum liegt ein verhältnismässig grosser, ovaler Kern. Ihre Ausführungsgänge sind dünn, das Sekret ist teils wabig, teils feinkörnig. Die auf der Dorsalseite des Körpers und im Mantel die Räume zwischen den Manteldrüsen ausfüllenden Sohlendrüsen sind kleiner ($42,6 \mu$) als die in der Sohle befindlichen ($85,2 \mu$). Sie lassen sich leicht von den Manteldrüsen unterscheiden, da sie sich nicht so intensiv mit Haematoxylin (nach DELAFIELD) färben wie die Manteldrüsen.

c) Eiweissdrüsen

Nach ROTH gehören zu den eiweisshaltigen Drüsen nicht nur die Eiweissdrüsen selbst, sondern er stellt auch die Kalkdrüsen dazu, da sich — wie seine Untersuchungen ergeben haben — die Kalkdrüsen aus den Eiweissdrüsen entwickeln.

Bei *Trichotoxon thikense* treten die Eiweissdrüsen in fast allen Teilen der Körperwand (Abb. 10, 11) auf, bleiben aber zahlenmässig hinter den schleimhaltigen Drüsen zurück. Während sie in der Fuss-Sohle nur vereinzelt vorkommen, sind sie auf dem Rücken des Tieres in grosser Zahl vorhanden. Sie sind mitunter ebenso lang wie die Manteldrüsen ($319,5 \mu$), bleiben jedoch im allgemeinen etwas kleiner ($255,6 \mu$). Der Form nach sind sie schlank-keulenförmig, mit einem dünnen Ausführungsgang. Der basal liegende Zellkern ist etwa oval und wird kappenartig vom Plasma überdeckt. Die Struktur des Drüsensekretes erscheint fein gekörnt. Die acidophilen Eiweissdrüsen lassen sich leicht von andern (basophilen) Drüsen unterscheiden: Eosin färbt das Sekret rot — den Plasmarest korallenrot — Azan dagegen leuchtend braun.

d) Kalkdrüsen

Die Kalkdrüsen treten in der gesamten Körperwand des Tieres vereinzelt auf (Abb. 10, 11, 14, 15), in der Sohle sind sie ganz selten zu finden. Sie sind meist tiefer als die Eiweissdrüsen in die Körperwand eingesenkt (im Mantel 645μ lang) und durch einen langgestreckten Drüsenbauch gekennzeichnet.

Das Sekret besteht aus feinen Kalkkörnchen. Am basalen Zellrand liegt ein ovaler Kern, dessen Rand jedoch selten völlig erhalten war, da er durch den Kalk angegriffen wurde. Die Ausführungsgänge sind bandförmig-dünn. Da sich die Kalkdrüsen wie die gleichlangen schleimhaltigen Drüsen basophil färben, ist es auf den ersten Blick schwer, beide zu unterscheiden. Ich habe sie einmal an der blau-violetten Färbung mit Haematoxylin (nach DELAFIELD) erkannt, zum anderen besonders an den Kalkkörnchen. Als ein sicheres Mittel, die Kalkdrüsen zu bestimmen, erwies sich die Silbernitratprobe (nach KOSSA), bei der ein dunkler Niederschlag auftrat. Ausserdem zeigen die Kalkkörnchen auf einem ungefärbten Schnittpräparat eine grau-grüne Färbung.

e) Pigmentdrüsen

Als Pigment habe ich in der gesamten Körperwand unterhalb des Epithels goldgelb gefärbte Körnchen gefunden, besonders häufig unter den Hautfurchen (Abb. 10, 11). Ob sich diese Körnchen in Bindegewebs- oder in Drüsenzellen befinden, wage ich nicht zu entscheiden; da sie jedoch meist zu Bändern oder Kugeln zusammengelagert waren, bin ich geneigt, sie in Drüsenzellen zu suchen. Den Umriss einer Zelle habe ich nicht sicher beobachten können. Dies ist durch die Art der Fixierung zu erklären: Nach ROTH eignet sich für die Untersuchung der Pigmentdrüsen am besten eine ZENKER-Fixierung, andere Fixierungslösungen sollen das Sekret aus den Pigmentdrüsen herauslösen.

3) MEHRZELLIGE DRÜSEN

a) Schwanzgrube

Trichotoxon thikense hat eine wohlausgeprägte Schwanzgrube (Abb. 17), die bis zu 1 cm lang sein kann. Sie ist im Prinzip von gleichem histologischen Bau wie das Mittelfeld der Sohle, jedoch mit dem Unterschied, dass die Wand der Schwanzgrube nicht so glatt wie diese ist, sondern jene bildet Papillen, die von zylindrischem Flimmerepithel (Abb. 18) bedeckt sind. Darunter liegen dicht nebeneinander « echte Schleimdrüsen » — teils mit wabigem, teils mit gekörntem Inhalt. Sie geben ihr Sekret in den Hohlraum der « Grube » ab. Alle Drüsen sind in ein Bindegewebspolster eingebettet, das von einer untereinander verflochtenen, in die Wand des Körpers überleitenden Längs- und Ringmuskulatur abgeschlossen wird.

Die Funktion der Schwanzgrube ist bei den *Urocyclinae* noch unbekannt. « Bei den Urocycliden fand ich die Drüsentasche immer secretleer, höchstens waren Fremdkörper, Pflanzensamen u.a., eingedrungen, was auf eine sonst unbewiesene Vorstülmpbarkeit hinweisen würde. Beobachtungen in den Tropen müssen zeigen, ob die Drüse zeitweilig eine stärkere Wirksamkeit entfaltet. » (SIMROTH, 1909).

b) Fussdrüse

Die Fussdrüse durchzieht etwa zwei Drittel der Sohle und ist in deren Bindegewebs- und Muskelpolster (Abb. 19) eingesenkt. Sie ist ein Komplex aus vielen einzelligen modifizierten « echten Schleimdrüsen », dessen langgestreckte keulenförmige Drüsenelemente dicht angeordnet sind und ihr Sekret in einen gemeinsamen Ausführungsgang ergießen. In seinem vorderen Teil bildet der Ausführungsgang (etwa unterhalb des Pharynx) einen dorsoventral stark abgeplatteten Kanal (Abb. 20), der in seiner ganzen Breite mit zylindrischem Flimmerepithel überzogen ist. Nach caudal senkt sich das Epithel des Bodens median tief in das Sohlengewebe ein, und es entsteht eine Rinne (Abb. 21). Zu beiden Seiten der Rinne, die unbewimpert ist, erhebt sich je ein bewimperter, gewölbter Längswulst, dessen Zellen zylindrisch und höher sind als die der übrigen Kanalzellen. Dorsal wird der Ausführungsgang durch ein kubisches, leicht gewölbtes Epithel von der Leibeshöhle abgeschlossen. Nach hinten verjüngt sich das Lumen des Kanals, der blind geschlossen ist. Im Hinblick auf den Drüsenbelag unterscheidet man bei *Trichotoxon thikense* wie auch bei *Helix pomatia* eine « dorsale » und eine « ventrale » Drüse. Der « dorsale » Drüsenkomplex erstreckt sich knapp auf das vordere Drittel der Fussdrüse, der « ventrale » auf ihren mittleren und hinteren Abschnitt. Die einzelnen Drüsenelemente der letzteren liegen ventral und besonders seitlich ausladend dem Ausführungsgang (Abb. 21) an. Sie durchsetzen mit ihren dünnen Hälsen das ventrale Wandepithel der Rinne derart, dass die Epithelstruktur nicht mehr zu erkennen ist. Die « echten Schleimdrüsen » selbst haben (wie immer) den zentral gelegenen Kern in einem leicht aufgetriebenen Drüsenbauch, der in der Fussdrüse allmählich in einen langen und dünnen Hals übergeht. Das Drüsensekret ist wabig.

Während die ventralen Drüsenelemente nach oral zu Beginn des verbreiterten Ausführungsganges abnehmen, treten andere gleichförmige Drüsenelemente auf (Abb. 20), deren körniges Sekret nur die rote Farbe des Eosins annimmt und sich mit Azan rot oder braun färbt. Ob es sich hier um Eiweissdrüsen handelt, vermag ich nicht zu sagen, denn es fehlt der kappenförmige Plasmarest. Gleichzeitig erscheint die « dorsale Drüse » (Abb. 20), die schwächer als die ventrale ausgebildet ist.

Diese gleichgrossen schleimhaltigen Drüsenelemente liegen in einer dünnen Schicht unter dem Pharynx und münden auf der Dorsalseite in den breiten Ausführungsgang.

C. VERDAUUNGSAPPARAT

1) DER VERLAUF DES DARMES

Der Darmkanal (Abb. 22, 23) von *Trichotoxon thikense* gliedert sich in Vorderdarm (aus Pharynx und Oesophagus), Magen, Mittel- und Enddarm. Der Vorderdarm führt von der Mundöffnung über eine sogenannte Mundhöhle in den Pharynx, der Kiefer und Radula birgt. Dorsal am Pharynx entspringt ein relativ kurzer Oesophagus, der sich zum Vormagen oder Kropf ausbuchtet. An diesen schliesst sich ein langgestreckter, sackförmiger Magen an, der schliesslich ohne deutliche Grenze in den Mitteldarm übergeht. Dieser zieht caudad, biegt nach rechts (in der folgenden Beschreibung betrachte ich das Tier immer von der Dorsalseite), geht unter dem Anfangsteil des Mitteldarmes hindurch weiter orad und bildet auf dem hinteren Magenabschnitt einen Bogen. Dann wendet sich das Darmrohr nach links und greift — unter dem Mitteldarm passierend — von hinten rechts um diesen herum. Hier, wo der Darm zum ersten Mal umbiegt, beschreibt das Darmrohr nun die Form einer 6, wobei es wiederum auf der Sohlenfläche des Tieres orad nach links verläuft. Von unten kommend, tritt der Darm in der Medianlinie des Körpers in den hinteren Teil der Mantelhöhle ein. Hier beginnt der Enddarm, der mit einem After nach aussen mündet (s. unten).

2) DIE EINZELNEN DARMTEILE

a) *Pharynx*

Der Pharynx (Abb. 24) weist im Vergleich zu anderen Pulmonaten keinerlei Besonderheiten auf. Er ist sehr muskulös und hat eine birnenförmige Gestalt, deren Verdickung caudad weist. Der Pharynx beginnt eigentlich schon mit der Mundhöhle. Diese wird von Längsfalten durchzogen, die vorn (wie das Körperepithel) von kubischem, hinten von zylindrischem Epithel ausgekleidet sind. Dorsal (vor Einmündung des Oesophagus) tritt beim Uebergang von der Mundhöhle in den Pharynx seine Wand zahnartig nach unten vor. Gleichzeitig bildet das Zylinderepithel an dieser Stelle eine Cuticula aus, die sich zu einer kantig vorspringenden, horngelb gefärbten Platte, dem Kiefer (Abb. 25, 26), verdickt.

Wie alle Urocyclidenkiefer ist auch dieser oxygnath, d.h. an seiner vorderen Seite befindet sich ein stumpfdreieckiger Vorsprung. Diesen habe ich bei allen untersuchten Tieren gefunden, von VERDCOURT hingegen ist er nicht erkannt worden. Die Breite des Kiefers beträgt 1,3 mm, seine Länge 3,8 mm.

Von der ventralen Wand des Pharynx erhebt sich von hinten unten nach schräg oben ein Muskelpolster. Ueber dieses Polster breitet sich wie ein Band die Radula aus, die mit ihrem hinteren Ende in einer « Radulatasche » steckt. Der Boden dieser Tasche, in der die Radula entsteht, ist eine Rinne, die mit hohen zylindrischen Zellelementen bedeckt ist.

Die Radula (Abb. 27, 28) setzt sich aus Längs- und Querreihen von Zähnen zusammen. Diese stehen jedoch in einer Querreihe nicht gerade nebeneinander, sondern jede Querreihe ist an den Seiten mehr als in der Mitte orad vorgebogen. Man unterscheidet Mittel-, Seiten- und Randzähne.

Der Mittelzahn ist völlig symmetrisch und « dreispitzig », wobei sein Mittelkegel die beiden seitlichen bei weitem überragt. Die Seitenzähne sind asymmetrisch. Sie weisen neben dem Mittelkegel nur einen Aussenkegel auf, und der Innenkegel wird zu einem kleinen Haken. Die Randzähne, die vielfach einen Aussenkegel besitzen, sind stark verlängert. Auch hier existiert bei einigen an der Innenseite ein hakenförmiger Vorsprung. Somit unterscheidet sich die Form der Seitenzähne deutlich von der des Mittelzahnes. Unmöglich ist es dagegen, eine klare Grenze zwischen Seiten- und Randzähnen zu ziehen. Während VERDCOURT einen Mittelzahn, 29 Laterale mit 2 Uebergangszähnen und 54 Randzähne feststellte, habe ich beobachtet, dass sich der Uebergang von den Seiten- zu den Randzähnen allmählich vollzieht und zwischen dem 29. und 33. Zahn zu suchen ist, weil sich hier die Mittelkegel deutlich verschieben. Nach meiner Ansicht sind ein Mittelzahn, 29 bzw. 33 Seitenzähne und 51 Randzähne vorhanden.

Alle Zähne sind auf Basalplatten befestigt, die im groben Umriss die Form eines Parallelogramms haben. Nach dem Rande zu werden die Basalplatten immer schmaler und nehmen wie die Zähne an Grösse ab.

Messungen ergeben folgende Werte : Länge des Mittelzahnes : 63,9 μ ; Länge der Seitenzähne : 63,8-59,64 μ (von innen nach aussen); Länge der Randzähne : 57,51-21,3 μ (von innen nach aussen).

b) *Oesophagus*

Ueber dem Radulapolster entstehen im Pharynx schmale Längsfalten, die mit ihren Vertiefungen enge « Leitrinnen » für die Nahrungsteile bilden und sich nach hinten über den Oesophagus (Abb. 29) fortsetzen. Im Kropf (Abb. 30) werden die Abstände zwischen den Längsfalten grösser, wobei diese selbst sich abflachen. Vom Beginn des Oesophagus bis zum Rectum ist die Darmwand von zylindrischen Flimmerzellen bedeckt, die auf einer Basalmembran stehen. Das Plasma der Flimmerzellen zeigt eine wabige Struktur; die Kerne liegen in der Mitte der Zellen. Die Flimmern konnten kaum erkannt werden. Nur bei stärkster Vergrösserung (1350 fach) glaubte ich zu sehen, dass am äusseren Zellrand vorkommende « Schleimkegel » « faserige » Strukturen besitzen.

c) Magen

An den Kropf schliesst sich der eigentliche Magen an. Makroskopisch bietet die recht dünne Magenwand ein eigenartiges Bild : Die Längsfalten, deren Zahl bedeutend zunimmt, entsenden kurze Querspalte, die zahnartig ineinander greifen oder sich auch mit den Längsfalten verbinden, so dass die Magenwand wie ein « Netz » (Abb. 31) erscheint, wobei die Netzstruktur ventral und lateral stärker als dorsal ausgeprägt ist. Bis auf einige Längsfalten verstreichen diese Netzstrukturen im hinteren Magenabschnitt.

d) Mitteldarm

In den Anfangsteil des Mitteldarmes entsendet die « vordere » oder « untere » der beiden braunen, umfangreichen Mitteldarmdrüsen ihre Ausführungsgänge. Gleichzeitig bildet sich hier eine von zwei Längswülsten eingefasste sogenannte « Mitteldarmrinne » (nach H. SCHMIDT), die zu Beginn flach ist (Abb. 32, 36), dann aber an Tiefe zunimmt (Abb. 37). Diese Leitrinne verläuft zunächst gemeinsam mit den gegenüberliegenden flachen Längsfalten bis zu dem Punkt, an dem sich der Darm nach rechts wendet (s. oben). Hier mündet die « hintere » oder « obere » Mitteldarmdrüse ein. An ihrer Mündungsstelle entspringt eine Zuführungsleitrinne (Abb. 33), die sich mit der erstgenannten vereinigt. Die Mitteldarmrinne endet kurz hinter der Umbiegung des Darmrohres. An dieser Stelle wird der Mitteldarm zum Dünndarm, seine Wand ist dünn und völlig glatt.

e) Rectum

Erst im Rectum (Abb. 34) treten wieder starke Faltenbildungen auf, die sich aber von denen des Vorder- und Mitteldarmes unterscheiden. In einer dieser Falten, z.B. der Magenwand, füllen nur wenige Bindegewebszellen den Raum zwischen den beiden Basalmembranen aus, dagegen treten in die Falten des Rectums von allen Seiten zahlreiche Bindegewebs- und Muskelzellen ein. Diese Faltenbildungen sind wesentlich höher als die aus dem Anfangsteil des Darmes, sie liegen so dicht nebeneinander, dass das Lumen des Rectums eingengt wird.

f) Schleimzellen des Darmes

Mit Ausnahme des Rectums sind im ganzen Darm zwischen den einzelnen Zellen des Zylinderepithels einzellige Schleimdrüsen eingestreut (Abb. 29, 30, 35-37), die besonders häufig in der glatten Wand des Dünndarmes vorkommen (Abb. 38). Diese Schleimzellen sind im allgemeinen sehr schmal, werden aber vor Beginn des Rectums (von dort an, wo der Darm die Form einer 6 beschreibt, s. oben) becherförmig (Abb. 39). Im Rectum selbst treten subepithelial « echte Schleimdrüsen » auf (Abb. 40). Diese zeigen die übliche schlauchähnliche Form. Das Sekret der epithelialen Drüsen ist wabig oder fädig, das der subepithelialen gekörnt. Damit wurde die von v. HÄFFNER aufgestellte Behauptung, der gesamte Darm sei von derartigen Schleimdrüsen ausgekleidet, vollauf bestätigt, so dass ich mich den Einschränkungen, die L. PLATE, H. M. GARTENAUER und

WÄCHTLER (1929) erhoben, nicht anschliessen kann. Mit Ausnahme des Pharynx besteht die Wand des gesamten Darmes aus einer dünnen Muskelhülle, die sich aus einer inneren Längs- und einer äusseren Ringmuskulatur zusammensetzt, ferner aus Bindegewebsstrukturen, die einmal die Muskulatur aussen lose bedecken und diese selbst durchsetzen, zum anderen der Basalmembran subepithelial anliegen.

3) VERDAUUNGSDRÜSEN

Anhangsdrüsen des Verdauungsapparates sind die Speicheldrüsen, die oben erwähnten Mitteldarmdrüsen und das Sempersche Organ.

a) Speicheldrüsen

Die paarigen, länglich-dreieckigen Speicheldrüsen breiten sich flach über den vorderen und mittleren Abschnitt des Magens aus, wobei sie sich dorso-median leicht miteinander berühren. Ich beobachtete bei allen untersuchten Exemplaren, dass individuelle Unterschiede in Form und Grösse der Speicheldrüsen auftraten. Die rechte der beiden Drüsen war ausnahmslos schwächer entwickelt als die linke. Man kann diese verschieden starke Ausbildung dadurch erklären, dass rechtsseitig liegende Geschlechtsorgane der entsprechenden Speicheldrüse keinen Platz zur Ausdehnung überlassen.

Die Speicheldrüsenzellen (Abb. 41), die sich zu kleineren Läppchen anordnen, geben ihr Sekret in kapillare Spalten ab und diese wiederum in die Verzweigungen des Ausführungsganges. Dieser tritt am vorderen Ende jeder Drüse heraus, passiert den Schlundring und mündet dorsal seitlich des Oesophagus in den Pharynx. Die Speichelgänge stellen gewundene Röhren dar, deren glatte Wände mit kubischem, wahrscheinlich flimmerndem Epithel ausgekleidet sind.

Die Drüsenzellen lassen sich in zwei Gruppen trennen, nämlich in sogenannte Ferment- und Schleimzellen. Diese Speicheldrüsenzellen sollen nach Meinung älterer Autoren zwei verschiedene Zellformen darstellen. Dagegen haben ZD. FRANKKENBERGER und besonders KRIJGSMAN (durch seine physiologischen Untersuchungen an *Helix pomatia*) bewiesen, dass « keine Trennung in einen mukösen und serösen Zyklus stattfindet; beide Prozesse sind in derselben Zelle vertreten. ».

KRIJGSMAN studierte « die Vorderdarmdrüse während des Hungerns » und « die aktivierte Vorderdarmdrüse ». Die bei der Fütterung des Tieres periodisch auftretenden « Arbeitsphasen » der Zellen bezeichnete er mit den Buchstaben P, Q, R, S, T und W (S. 208/209). Ich habe die Angaben KRIJGSMANS bestätigt gefunden. Die Zellen der von mir untersuchten Speicheldrüse befanden sich in den Stadien der Aktivität.

Mit Ausnahme des Stadiums S konnte ich fast alle übrigen ermitteln. Bei *Trichotoxon thikense* ist das Stadium P gekennzeichnet durch einen grossen, chromatinarmen Kern, der sich mit Eosin rot färbt. Das Plasma erscheint alveolär, es nimmt die blaue Farbe des Haematoxylyns an. Im Unterschied zum vorhergehenden ist der Kern im Stadium Q etwas kleiner, und am Rande der

Zelle tritt eine Schleimfärbung des Plasmas auf, die mehr oder weniger in den folgenden Stadien beibehalten wird. Diese Struktur der Speicheldrüsenzelle bleibt im wesentlichen auch im Stadium R erhalten. Die hier erstmalig auftretenden « sehr schwach mit Gentianaviolett färbbaren Granula » habe ich nicht beobachten können.

Nach KRIJGSMAN ist das Stadium S dem vorhergehenden ähnlich, nur dass hier besonders zahlreich Granula auffallen sollen, die sich mit Gentianaviolett stärker färben als die oben erwähnten. Diese « stärker färbbaren » Körnchen, die (nach dem gleichen Autor) auch im folgenden Stadium T noch auftreten müssten, konnte ich ebenfalls nicht auffinden, und daher war es mir auch nicht möglich, die beiden folgenden Stadien scharf zu trennen. Das Stadium T erkannte ich an der Rotfärbung des Plasmas, das neben einem kleinen Kern eine grosse Vakuole enthält. Das Stadium W ähnelt dem Stadium T, nur sollen hier die Granula fehlen.

b) Mitteldarmdrüsen

Von den beiden Mitteldarmdrüsen ist die « vordere » (sie füllt den Raum zwischen den Darmschlingen aus) stärker entwickelt als die « hintere » (im hinteren Teil des Eingeweidesackes). Jede Mitteldarmdrüse setzt sich aus Läppchen zusammen, die wiederum aus traubenförmig angeordneten Follikeln bestehen (Abb. 42). Die Wand eines Follikels enthält nach KRIJGSMAN zwei Arten von zylindrischen Zellelementen : Granula-oder Fermentzellen und Kalkzellen.

Letztere waren an den stark blau-violett gefärbten Kalkkörnchen zu erkennen, die das Zellinnere ausfüllen. Die Stadien und die Plasmastrukturen der Granulazellen habe ich jedoch nicht bestimmen können, da sich ihr Zellinhalt durch das Eindringen des Alkohols aufgelöst hatte.

Vor der Einmündung der Mitteldarmdrüse in den Darm geht das Wandepithel der Follikel in die Flimmerzellen der Ausführungsgänge über, die nicht von den Schleimzellen des Darmkanals durchsetzt sind.

c) *Sempersches Organ*

Das Sempersche Organ (Sempersche Drüsen) ist seit seiner Auffindung durch SEMPER (1856) Gegenstand mannigfaltiger Untersuchungen und Deutungen. Es ist durch ECKARDT (1914) und besonders durch P. MENCZEL-BEN TOVIM vergleichend anatomisch und an umfangreichem Material bearbeitet worden.

Wie im vorigen Kapitel erwähnt wurde (s. mehrzellige Drüsen), besteht dieses Organ aus echten Schleimzellen, die bei *Trichotoxon thikense* eine ähnliche Anordnung zeigen, wie sie von *Parmarion pupillaris* (HUMBERT) bekannt ist. Die dicht nebeneinander liegenden, abgeplatteten Drüsenelemente ordnen sich als einheitliche Drüsenmasse bogenförmig dorsal und lateral um den vorderen Pharynxabschnitt (Abb. 43) und gehen in die beiden Mundlappen über, in denen sie kompakter sind und eine grössere Ausdehnung als die übrigen besitzen.

Diese Drüsenelemente sind länger als die der Fussdrüse. In den rundlichen Drüsenbäuchen mit den chromatinreichen, zentral gelegenen Kernen ist das Sekret wabig, während in den schmalen Ausführungsgängen marineblau gefärbte Schleimgranula auftreten. Diese Ausführungsgänge münden in der vorderen Kopfwand nach aussen (Abb. 44, 45).

Die Funktion der Semperschen Drüsen ist noch ungeklärt. Da jedoch ihre Ausführungsgänge nach aussen gehen, ist es nicht ausgeschlossen, dass die Drüsen mit ihrem Sekret die Nahrung extraintestinal verdauen.

D. PALLIALKOMPLEX

1) LAGE

Atemgewebe, Pericard und das Ausscheidungsorgan liegen bei *Trichotoxon thikense* in der Mantelhöhle (= Lungenhöhle) (Abb. 46, 47). Diese wird dorsal vom Mantel (« Lungendach »), ventral von einem Häutchen, dem sogenannten Diaphragma, bedeckt, das den Eingeweidesack von der Mantelhöhle abgrenzt.

Trennt man das an der Wand des Mantels befestigte Diaphragma ringsum ab, so erkennt man deutlich die Anordnung der Pallialorgane :

1) Das schwammig-maschige Gewebe stellt die « Lunge » dar, die durch das Pneumostom mit der Aussenwelt in Verbindung steht.

2) Auf der rechten Seite, etwas vom Rand des « Lungendaches » entfernt, liegt schräg zur Längsachse des Tieres das durchsichtige Pericard.

3) Unterhalb des Pericards breitet sich nach hinten sackartig Nierengewebe aus, das den grössten Raum der « Lungenhöhle » einnimmt und in seinem hinteren Drittel von der Schalentasche überdeckt wird. Bei genauer Betrachtung lässt sich erkennen, dass das Nierengewebe kein einheitlicher Komplex ist.

Der nach der rechten Seite zu gelegene Teil des Nierengewebes ist der Nierensack. Ventral zeigt dieser eine Ausstülpung, die mit dem « Lungenboden » verwachsen ist. Vorn oben, von der Spitze des « Nierenkomplexes », verläuft am Nierensack entlang der primäre Ureter. Hinten, am Ende des Nierensackes, wendet er sich nach links und geht in den sekundären Harnleiter über, der neben dem Rectum bis zum Pneumostom zieht.

2) TEILE

a) *Atmungsorgan*

Der verhältnismässig enge Raum der « Lungenhöhle » wird vom Atemgewebe fast völlig überdeckt (Abb. 47). Es beschränkt sich nicht nur vorn und links (Ich betrachte die « Lungenhöhle » von der Ventralseite) seitlich auf das « Lungendach », wo es am stärksten ausgebildet ist, und auf den « Lungenboden », sondern greift auch auf die einzelnen Organe über und überzieht netzartig den vorderen Teil des Pericards, den vorderen Nierensack mit seiner sich anschliessenden Ausstülpung, die beiden Ureterschenkel und fast das

ganze Rectum mit Ausnahme des oberen Drittels. Der rechte Teil der « Lungenhöhle » besitzt kein Atemgewebe.

Das Atemgewebe ist nicht in die Wand der Organe oder des Mantels eingebettet, sondern ihnen wie ein dickes « Leistengeflecht » aufgelagert. Wie aus dem Schnittbild ersichtlich ist, besteht dieses Atemgewebe aus Hohlräumen, die an die Gewebe (des Mantels bzw. der Organe) grenzen (Abb. 48, 49).

Ventral werden diese Räume nur von hervortretenden Bindegewebsschichten bedeckt, am « Lungendach » sind diese noch von Muskelfasern durchsetzt.

b) *Kreislauforgan*

Da nur wenig Material zur Verfügung stand, musste ich mich bei der Untersuchung der Kreislauforgane auf die Beschreibung des Pericards und des Herzens beschränken. Das Pericard ist eine langgestreckte Höhle, deren dünne Wandung aus Bindegewebszellen gebildet wird. Es umhüllt das Herz, das sich in Atrium und Ventrikel gliedert (Abb. 46, 50). Beide Teile, Vorhof und Herzkammer, stossen nicht direkt aneinander, sondern sie sind durch ein zylindrisches Rohr verbunden. Das Atrium erscheint fast viereckig und dorsoventral abgeplattet, seine Wände sind sehr dünn. Sie bestehen aus wenigen, locker angeordneten Muskelfasern, die in der Vena pulmonalis beginnen und auf den Anfang des Verbindungsstückes übergehen. Ein Teil dieser Fasern bildet die äussere Wand des Verbindungsstückes, der andere Teil greift an zwei abgeflachte Muskelpolster. In der Mitte des Verbindungsstückes beginnend, ragen diese Polster bis in den Eingang des Ventrikels hinein. Im Schnitt erkennt man, dass ihre Wand aus locker angeordneten Muskelfasern besteht und sich innen ein Hohlraum befindet. Am Uebergang vom Verbindungsstück zur Herzkammer, die im Gegensatz zum Atrium kegelförmig ist, bilden die beiden Polster die Atrioventrikularklappe (Abb. 50). Hierbei verschmälert sich — von ventral gesehen — das vordere der beiden Muskelpolster und biegt caudad ab, während sich das hintere Polster abstumpft.

Der Ventrikel besitzt eine dicke Wandmuskulatur (Abb. 52), deren zu Bündeln angeordnete Fasern vielfach verzweigt und miteinander verflochten sind. Eine weitere Klappe fand ich vor Beginn der Aortenwurzel (Abb. 51, 53, 54a, b). Am Ende des Ventrikels erhebt sich von der ventralen Wand eine dünne Muskelplatte, die zusammen mit der darunterliegenden Muskelschicht eine « Tasche » bildet. Der Boden dieser Tasche liegt im Ventrikel, sie ist zur Aortenwurzel hin offen. Die hier entspringende Aorta teilt sich beim Austritt aus dem Pericard in die Aorta cephalica und in die Aorta intestinalis.

Zwischen Atrium und Ventrikel bildet das Pericard eine spitz zulaufende Ausbuchtung, die die Verbindung zwischen Pericard und Niere durch den Renopericardialkanal (Abb. 52) darstellt. Seine Länge beträgt $170,4 \mu$, sein Durchmesser $85,2 \mu$. Die Wand des Kanals ist mit kubischem Epithel überzogen.

Dieses ist im Bereich des Pericards flimmerlos, im Kanal selbst mit einem gleichmässig hohen Flimmerbesatz ausgestattet. Die Flimmern sind dem Nierensack-Lumen zugewandt. Der Kanal mündet zwischen zwei Nierensackfalten.

c) Ausscheidungsorgan

a) Nierensack

Makroskopisch lassen sich am Nierensack keinerlei Besonderheiten erkennen. Erst auf Schnitten wird seine Struktur deutlich. Der Nierensack wird dorsal vom Mantel, seitlich vom primären Ureter und vom Pericard und ventral vom Diaphragma begrenzt (Abb. 52). Von allen Seiten ragen Lamellen, die durch Bindegewebsfasern an den Seiten lose befestigt sind, in das spaltförmige Lumen des Nierensackes hinein. Besonders die Dorsalseite zeigt einen starken Lamellenbesatz. Der ventral verhältnismässig spärlich ausgebildete Lamellenbesatz nimmt von vorn nach hinten an Höhe ab und hört in der ventralen Ausstülpung der Niere gänzlich auf. An den seitlichen Wänden sind die einzelnen Lamellen bei weitem nicht so lang wie die dorsalen, jedoch gleich dicht angeordnet. Die Struktur der Nierensackzellen stimmt im wesentlichen mit der bei *Helix pomatia* überein, die FREITAG beschrieben hat. Die Wand des Nierensackes und die Lamellen, die verzweigt sein können, sind von Nephrocyten bedeckt (Abb. 55, 56); das sind zylindrische Zellen, die auf einer aus dünnen Bindegewebsfasern bestehenden Basalmembran angeordnet sind. Nahe am basalen Rande der Zellen liegt ein ovaler, chromatinhaltiger Kern, der einen Nucleolus enthält und von Plasma völlig umgeben wird. Im übrigen Teil der Zelle tritt das Plasma nur als dünner Wandbelag auf. Die Struktur des Plasmas ist feinfädig.

Fast nur im basalen Zellplasma, selten an den seitlichen Zellwänden, fand ich kleine Granula, wie sie auch in der Niere von *Helix pomatia* vorkommen. Der innere Raum der Zelle wird von einer Vakuole ausgefüllt, in der ich ungefähr bei der Hälfte der Zellen sogenannte Harnkonkremente feststellen konnte. Wie FREITAG beobachtete ich häufig einzeln auftretende (monarche) Konkremente, seltener solche, die sich aus zwei (diarche) oder drei (triarche) zusammensetzten. Bei einigen liess sich ihre konzentrische Schichtung gut erkennen.

Die Nephrocyten sitzen, wie schon oben gesagt, einer aus Bindegewebszellen bestehenden Basalmembran auf, die bei den Lamellen die Stützleisten bilden. Zwischen den Basalmembranen befinden sich runde oder spaltförmige Bluträume.

Solche Lacunen treten überall an den Wänden des Nierensackes, am Ende der Lamellen und an ihren Verzweigungen auf. Ich fand in diesen Bluträumen Amöbocyten, die langgestreckt waren.

Nierensack und primären Ureter verbindet der « innere Nierenporus » (Abb. 57a-d), der sich orad an der « Nierenspitze » befindet. Die Form dieses Verbindungsganges kann mit einem Trichter verglichen werden, dessen grosse Oeffnung zur Niere, dessen kleine zum Ureterschenkel hinzeigt. Kubisches Flimmerepithel bedeckt die Wand dieses Trichters.

b) Primärer Ureter

Die Wand des primären Ureters zeigt einen ähnlichen Lamellenbesatz wie die Niere. Dieser unterscheidet sich aber von dem des Nierensacklumens durch

seine Mächtigkeit (Abb. 52), die vielleicht durch die starke Verzweigung der Lamellen zustande kommt. In dem Wandepithel des primären Ureters kommen zwei Zellarten (Abb. 58) vor : Zylindrische Zellen mit Bürstensaum und solche mit langen Flimmern (Kalottenzellen). Die Bürstensaumzellen — häufig im mittleren Abschnitt der Lamellen — sind zahlreicher als die Kalottenzellen, die hauptsächlich an den freien Enden der Lamellen vorkommen, weniger häufig zu mehreren zwischen den Bürstensaumzellen eingestreut sind. Das Plasma der Bürstensaumzellen zeigt eine Streifung, die aber nicht so deutlich ist, dass die Zellgrenzen verwischt werden, wie dies FREITAG an *Helix pomatia* und WÄCHTLER (1935) an *Caecilioides acicula* beobachtet haben, was bei meinem Material durchaus mit der Art der Fixierung zusammenhängen kann. Die Kalottenzellen sind etwas schmaler, ihrem Plasma fehlt diese Streifung. Die Kerne des Wandepithels sind teils oval, teils rund, sie liegen in der Mitte der Zelle. Auch im primären Ureter treten in ähnlicher Weise wie im Nierensack die oben erwähnten Basalmembranen mit dazwischenliegenden Bluträumen auf. « Die eigentümlichen Zellelemente », von denen FREITAG annimmt, « dass man sie wohl als Drüsen innerer Sekretion ansehen muss », habe ich bei *Trichotoxon thikense* ebenfalls beobachtet. Diese « Drüsen », die in den Lamellen besonders an den Bluträumen liegen, sind häufig zu Gruppen (Abb. 59, 60) abgegrenzt. Es sind grosse, kugelförmige Zellen mit runden Kernen. Dabei sind manche ganz von Plasma erfüllt, und bei anderen ist das Plasma nur an der Wand verteilt. Einen Ausführungsgang dieser sogenannten Drüsenzellen habe auch ich nicht feststellen können. Diese Zellen « machen tatsächlich den Eindruck eines mit Flüssigkeit gefüllten Bläschens... und täuschen blasiges Bindegewebe vor » (FREITAG).

c) Secundärer Ureter

Während Nierensack und primärer Ureter dem « Lungendach » lose anliegen, sind der secundäre Ureter und der oberhalb (dorsal) von diesem parallel verlaufende Enddarm fest mit dem Mantelgewebe (Abb. 34) verwachsen. Beide sind in Bindegewebe eingebettet. Sie erscheinen daher bei geöffnetem Diaphragma nicht deutlich voneinander abgesetzt. Das Lumen des secundären Ureters gleicht im Durchmesser dem Rectum. An der Wand des secundären Harnleiters kommt — ähnlich dem des Nierensackes und des primären Ureters — ein Lamellenbesatz (Abb. 61) vor. Diese Lamellen sind ebenfalls durch dünne Bindegewebsfasern an der Wand befestigt, jedoch bei weitem nicht so zahlreich und kaum verzweigt. Im Gegensatz zu den Nierensacklamellen ist hier der ventrale Besatz stärker ausgeprägt als der dorsale. Die ventralen Falten ragen weit über die Mitte des Lumens, die dorsalen treten nur schwach von ihrer Wand hervor. Das Innere dieser Falten wird durch einen einzigen langen, mehr oder weniger spaltförmigen Blutraum eingenommen, der von wenigen Bindegewebsfasern durchzogen wird. Das Epithel des secundären Ureters (Abb. 62), dem des primären Harnleiters sonst ähnlich, ist hier etwas niedriger. Neben Bürstensaumzellen treten Flimmer- und Schleimzellen auf. Die erstgenannten sind basal gestreift, distal erscheint das Plasma homogen. Der runde Kern liegt in der Mitte der Zelle. Die Flimmerzellen, die stärker als die

Bürstensaumzellen vertreten sind, ordnen sich zu grösseren Gruppen an, so dass an einigen Stellen der Eindruck eines hohen Flimmerepithels entsteht. Sonst zeigen sie den gleichen zytologischen Bau wie die Bürstensaumzellen. Die Schleimzellen, die in das Wandepithel eingestreut sind, liegen epithelial und subepithelial und weisen alle nur möglichen Uebergänge in der Anordnung und in ihrer Gestalt auf. Die epithelialen Drüsen sind vorwiegend keulen-, die subepithelialen flaschenförmig. Der secundäre Ureter mündet neben dem Rectum in der Nähe des Pneumostoms nach aussen.

Der Ausführungsgang ist aber erst dann zu erkennen, wenn man das Pneumostom von der ventralen Seite her öffnet und das Gewebe hochklappt (Abb. 63). Ueber den letzten Abschnitt der beiden Endwege von Darm und Harnleiter breitet sich ein abgeflachter, ungefähr dreieckiger Hohlraum aus. Dieser, vor der Ausmündung des secundären Ureters beginnend, wird am Pneumostomrand durch ein hervortretendes, gebogenes Feld geteilt. Nach vorn läuft der Hohlraum spitz durch das Pneumostom ins Freie, lediglich ein sehr schmaler Streifen zieht zum After. Der vor dem secundären Ureter liegende Teil der Höhlung entspricht der von FREITAG bei *Helix pomatia* beschriebenen « schräg nach vorn ziehenden Mündungsrinne ». Die beiden Lippen, die dort dorsal diese Rinne begrenzen, werden durch die ansteigende Wandung des erhöhten Feldes und durch die seitliche Begrenzung des Hohlraumes dargestellt. Die Wand des Hohlraumes ist bei *Trichotoxon thikense* dorsal glatt, zeigt jedoch ventral kleine Erhebungen und Vertiefungen, die « Rinnenbildungen » erkennen lassen. Der obengenannte, zum After ziehende Teil der Höhlung ist bei *Helix pomatia* der « kürzeren und weniger tiefen Rinne » gleichzusetzen (FREITAG). Der gesamte Hohlraum und die beiden Rinnen sind (wie die Umgebung des Pneumostoms) von zylindrischem Flimmerepithel ausgekleidet, das vorwiegend im vorderen Teil von Schleimzellen durchsetzt ist. Es sind die gleichen Gebilde, die im Enddarm vorkommen. Ihr Sekret ist körnig. Ich habe mit Absicht vermieden, den Begriff « Kloakenhöhle » mit der Ausmündung des secundären Ureters und Rectums in Verbindung zu bringen, wie es WÄCHTLER (1935) tat. Nach meiner Meinung sollte man diesen Begriff nicht aus der Terminologie der Wirbeltiere auf Weichtiere übertragen, da dies zu irreführenden Vorstellungen führen könnte.

E. GESCHLECHTSORGANE

Teile des Geschlechtsapparates der Gattung *Urocyclus* wurden bereits von POIRIER anatomisch und histologisch untersucht. Für *Trichotoxon thikense* liegt eine anatomische Beschreibung von VERDCOURT vor, dessen Angaben ich bestätigt gefunden habe. Der Geschlechtsapparat (Abb. 64) entspricht im wesentlichen dem der Stylommatophoren, zeigt aber in der Ausbildung der Begattungsorgane eine hohe Differenzierung.

1) LAGE

Die Zwitterdrüse ist der am weitesten nach hinten reichende Teil des Genitalapparates. Sie liegt, bedeckt von der Spitze der « hinteren » Mitteldarmdrüse, dem Anfangsteil des Mitteldarmes an und ist durch ihre gelbliche Färbung leicht von den übrigen Organen zu unterscheiden. Von ihr zieht ein langer Zwittergang entlang der Dorsalseite des Darmes zu einer bestimmten Stelle der Eiweissdrüse, die in der Nähe des mittleren Magenabschnittes sich befindet. An dieser Stelle sind nämlich Befruchtungstasche, in die der Zwittergang mündet, und der Anfangsteil des Spermoviduktes gelegen. Der Spermovidukt (« Samen- » und « Eirinne ») beschreibt zunächst einen Bogen nach links und wendet sich dann nach rechts. Hier teilt er sich in das Vas deferens und in den Ovidukt. Der Eileiter mündet zusammen mit dem Receptaculum seminis, das mit Bindegewebe am distalen Abschnitt des Spermoviduktes befestigt ist, in eine kurze Vagina ein. Das Vas deferens verläuft orad und geht an der Stelle, an der sich das Flagellum 1 (ich folge DEGNER in der Benennung der Epiphallusanhänge) befindet, in den Epiphallus über. Dieser und auch die folgenden Endwege der männlichen Genitalien sind in Höhe des Atriums (s. unten) derart miteinander zu einem Knäuel verschlungen (Abb. 65), dass man sie erst voneinander trennen muss, um die Grenzen der ineinandergehenden übrigen Abschnitte zu erkennen. Dadurch wird deutlich, dass der Epiphallus durch das Flagellum 2 in zwei Abschnitte zerfällt, nämlich in einen proximalen und in einen distalen, die ich unter Berücksichtigung der Benennung der Anhänge mit Epiphallus 1 und 2 bezeichne. Dieser Epiphallus 2 nimmt allmählich an Dicke zu und geht in den Penis mit Retraktor über, der auf der rechten Seite in das Atrium mündet. Der Pfeilsack liegt auf der rechten Seite im vorderen Abschnitt des Tieres. Distal geht dieser Pfeilsack in ein Atrium genitale über, das an der Geschlechtsöffnung endet.

Bei zwei der von mir untersuchten Exemplare traf ich den Komplex männlicher Ausführungswege nicht in der Weise verknäuel, wie ich es hier abgebildet habe. Es war der Penis nicht senkrecht, sondern parallel zum Pfeilsack angeordnet.

Der Epiphallus 1 zog links-seitlich zum Anfang des Penis und wand sich dort zwischen ihm und den Pfeilsack um den Epiphallus 2. Das Flagellum 2 war nicht an dieser Verschlingung beteiligt und bog ventral zur Mitte des Pfeilsackes ab. SIMROTH (1896) machte eine ähnliche Beobachtung bei zwei Arten der Gattung *Trichotoxon*, bei denen es sich ebenfalls um eine Verlagerung der männlichen Endwege handelte. Er versuchte das folgendermassen zu erklären: « Wahrscheinlich herrscht hier bei der Retraction nach der Copula eine Art Freiheit im Situs, deren Ursache zunächst noch ganz dunkel ist. ».

2) TEILE DES GESCHLECHTSAPPARATES

a) Zwitterdrüse

Die ovale Zwitterdrüse setzt sich aus vielen Läppchen (Lobi) zusammen. Jedes einzelne Läppchen besteht aus beerenförmigen Gebilden, sogenannten

Acini (Abb. 66), deren Wand von einem Keimepithel (Abb. 67) ausgekleidet ist, in dem kleine ovale oder runde Kerne liegen. Die Zellgrenzen dieses Epithels waren nicht deutlich zu erkennen, vielleicht handelt es sich um ein Syncytium. Ich habe alle von BURESCH aufgestellten Formen bei der Entstehung der Geschlechtselemente festgestellt : Indifferente Geschlechtszellen. Kern (mit Nucleolus) ist grösser als der Keimkern.

a) Entstehung der männlichen Geschlechtszellen :

1. Spermatogonien 1. Ordnung. Kern (mit Nucleolus) von Plasmasaum umgeben. Liegen meist nicht weit vom Keimepithel, von dem sie sich ablösen, entfernt.

2. Spermatogonien 2. Ordnung. Kleiner als die vorherigen, traten hier sehr zahlreich, meist traubenartig, im Inneren eines Acinus auf.

3. Spermatocyten. Das den Kern umgebende Plasma ist reichhaltiger als bei der vorgenannten Stufe.

4. Spermatiden (mit wenig Plasma) und Spermien mit einer Geissel.

b) Entstehung der weiblichen Geschlechtszellen aus dem Keimepithel :

Viel Plasma lagert sich um den Kern, es entsteht die Oozyte. Darin ein sogenannter Plastinnucleus mit gelber Eigenfarbe. Am Rande dieser Oozyten fand ich sehr viele Nährzellen, die nicht so gross wie die erstgenannten und von nicht scharf abgesetztem Plasma umgeben sind. Dieses Zellplasma lagerte sich dem der Oozyte an und schien in dieses überzugehen.

Die einzelnen Acini der Zwitterdrüse münden in einzelne Atrien und diese in die Verzweigungen des Zwitterganges.

b) *Zwittergang*

Der Zwittergang (Abb. 68) ist ein sehr dünnes, zunächst gerade verlaufendes, langes Rohr (Durchmesser $53,25 \mu$), dessen hohes, zylindrisches, bewimpertes Wandepithel leicht gefaltet ist, so dass sein Lumen viereckig erscheint. Die Kerne sind mittelständig und langgestreckt. Das Epithel wird von faserigem Bindegewebe umhüllt. Kurz vor der Einmündung in die Befruchtungstasche legt sich der Zwittergang in halbkreisförmige Bogen.

c) *Eiweissdrüse*

Die Eiweissdrüse (Abb. 69), die ähnlich gebaut ist wie bei vielen anderen Stylommatophoren, war in allen von mir untersuchten Exemplaren schwach entwickelt. Sie besteht (wie die Zwitterdrüse) aus zahlreichen Läppchen. Diese setzen sich jedoch in der Eiweissdrüse nicht aus Acini, sondern aus Tubuli (Abb. 70) zusammen. Ihre Wand, die von einer dünnen Bindegewebsschicht umgeben ist, wird von mehreren Drüsenzellen (mit ovalen bis runden Kernen) bedeckt, deren Zellgrenzen nicht deutlich zu erkennen waren. Je nach dem Sekretionszustand der Drüsenelemente färbten sie sich mit Eosin rot oder mit Haematoxylin nach DELAFIELD blau-violett.

Die Ausführungsgänge der Tubuli gehen in Sammelgänge über, die sich schliesslich zu einem gemeinsamen Atrium vereinigen (Abb. 73i). Der zentrale

Hauptkanal (Abb. 73f, g) mündet in den Anfangsteil des Spermovidukts (s. unten).

d) Befruchtungstasche und Spermovidukt

Die Befruchtungstasche (Abb. 71) (*Vesicula seminalis*), die ein langgestrecktes Divertikel des Zwitterganges darstellt, wird völlig von den Lappen der Eiweissdrüse umhüllt. Ich sah auf Schnitten (Abb. 72, 73a-i) eine ähnliche, innere Struktur, wie sie MEISENHEIMER bei *Helix pomatia* beschrieben hat. Auf der Seite, die der Einmündung des Zwitterganges zugewandt ist, befindet sich ein Längswulst, auf der gegenüberliegenden Seite ein abgeflachter Hohlraum (b). Der Längswulst, der oberhalb des Bodens dieser « Tasche » beginnt (a), wird von einem Blindsack durchzogen. Der Zwittergang durchbricht, ohne den Blindsack zu berühren, den Längswulst (c) und mündet in den mittleren Teil des Hohlraumes ein.

Von hier aus vergrößert sich allmählich sein Lumen (d), und der Blindsack geht in den Hohlraum über (e). Der distale Abschnitt der Befruchtungstasche wird in die Wand der « Eirinne » aufgenommen (f). Danach tritt der Ausführungskanal der Eiweissdrüse in die « Eirinne » ein, und die Befruchtungstasche vereinigt sich mit der « Eirinne » (g) und wird zur « Samenrinne ». Beide Rinnen, nämlich « Samen- und Eirinne », verlaufen nebeneinander. Sie stehen in offener Verbindung, nur dass sich später auf der Dorsalseite eine Falte (h, i) von der Wand der « Eirinne » absetzt. Danach dreht sich die « Eirinne » (von oben gesehen) um 180° über die « Samenrinne » hinweg (Abb. 74a - 1). Die Befruchtungstasche und der Spermovidukt sind mit zylindrischem Flimmerepithel ausgekleidet, wobei nach der Einmündung der Eiweissdrüse das Epithel der « Eirinne » das der « Samenrinne » an Höhe etwas übertrifft. Die Kerne sind oval bis langgestreckt, eine Basalmembran ist vorhanden. Dem Spermovidukt (Abb. 75) liegen mächtige Drüsenansammlungen an: der « Eirinne » die « Uterusdrüsen » (besser wohl « Oviduktdrüsen »), der « Samenrinne » die « Prostata-Schläuche ». Diese Tubuli erscheinen zum ersten Mal vor der Drehung des Spermoviduktes und enden an der Stelle, an der die « Samenrinne » zum Vas deferens wird. Die Wand eines Prostata-Schlauches wird aussen von Bindegewebe umhüllt, innen von Drüsenzellen mit runden Kernen ausgekleidet. Diese Zellen ordnen sich um einen zentralen Ausführungsgang, der in die « Samenrinne » mündet.

Die « Oviduktdrüsen » umgeben dicht gedrängt die « Eirinne ». Mit ihren sehr dünnen Ausführungsgängen wird das Epithel der « Eirinne » derartig durchsetzt, dass seine Struktur undeutlich wird. Diese « Oviduktdrüsen » sind langgestreckt und tief in das unterhalb des Epithels gelegene Bindegewebe eingesenkt. Der ovale Drüsenbauch (Abb. 78), der zentral den Kern birgt, geht unvermittelt in den Ausführungsgang über. Das Sekret scheint eine schleimige Masse zu sein, denn es färbt sich mit Haematoxylin nach DELAFIELD dunkelviolett.

An der Abzweigung des Vas deferens vom Ovidukt (Abb. 76a-c) verlängert sich die « Ei- und Samenrinne » trennende Falte und verwächst mit der gegen-

überliegenden Wand, so dass von nun an zwei Gänge vorhanden sind. Diese — zunächst noch von Bindegewebe umgeben — zeigen noch den gleichen Drüsenbesatz, nämlich Prostata- und « Oviduktdrüsen ». Ich fand an der den Prostata-Schläuchen angrenzenden und an der gegenüberliegenden « Trennungswand » Drüsenzellen, aus denen diese Prostata-Tubuli entstehen. Es sind dies kleine Schleimdrüsenzellen, in denen durch Teilung viele Kerne entstehen, die später an die Peripherie eines Prostata-Schlauches rücken und sich mit Plasma umgeben.

Das Wandepithel der « Samenrinne » faltet sich, es entsteht der Anfangsteil des Vas deferens, und erst jetzt hören die Prostata-Schläuche auf.

e) *Ovidukt*

Der Ovidukt verbreitert (Abb. 77) sich vor der Einmündung in die Vagina. Diese Ovidukterweiterung zeigt (sie entspricht der « Schalendrüse » nach SIMROTH) bei *Trichotoxon thikense* drei Einkerbungen, die durch flache (wahrscheinlich noch unausgebildete) Wülste voneinander getrennt werden. Ich fand also in meinem Material diese Ovidukterweiterung noch nicht in dem Masse entwickelt, wie sie SIMROTH z.B. von *Spirotoxon neumanni* beschrieben und abgebildet hat. Der gesamte Ovidukt weist die gleiche histologische Beschaffenheit auf wie die « Eirinne des Spermoviduktes ».

f) *Receptaculum seminis*

Das Receptaculum seminis (Spermatheca nach VERDCOURT) gliedert sich in Blase und Stiel. Die Blase ist bei noch nicht ganz ausgewachsenen Exemplaren oval, sonst rund.

Sie geht ohne scharfe Grenze in den abgeplatteten Stiel über. Die Wand der Blase ist mit sehr hohen zylindrischen Flimmerzellen (Abb. 79a-c) bedeckt, deren langgestreckte Kerne zentral oder basal liegen. An das Wandepithel schliesst sich ein von Bindegewebe durchsetztes Muskelpolster an. Am Uebergang zum Stiel (b) verdickt sich diese Wandschicht allmählich, und das Epithel nimmt nunmehr an Höhe ab, wobei es sich faltet. Die Wandmuskulatur des Stieles (c) ist etwa dreimal so stark wie die der Blase, die Epithelzellen dagegen sind halb so hoch. Das Innere der Blase war von einer schleimigen Masse erfüllt. Eine Spermatophore habe ich weder hier noch in anderen Teilen des Geschlechtsapparates gefunden.

g) *Vagina*

In das Lumen der Vagina (Abb. 80) ragen von allen Seiten unregelmässig hohe Längsrippen hinein, die von hohem zylindrischen Flimmerepithel (mit ovalen bis langgestreckten Kernen) bedeckt sind und sich zum Teil bis ins Atrium genitale fortsetzen (Abb. 87, 88b). Unterhalb des Epithels der Vagina liegt eine sehr dicke, von Bindegewebszellen durchsetzte Ring- und Längsmuskelschicht, die in die proximale Pfeilsackmuskulatur übergeht.

h) *Vas deferens und Flagellum I*

Das dünne Vas deferens (Abb. 81) ist im Querschnitt rund. Seine Wand

besteht aus einer dünnen Muskelschicht — zunächst Längs-, dann Ringmuskelfasern — auf der eine Basalmembran liegt. Diese wird von zylindrischem Flimmerepithel mit länglichen Kernen bedeckt, deren Zellhöhe unterschiedlich ist. In den bis zur Mitte des Lumens vorspringenden Falten, die durch zwei Basalmembranen gestützt werden, ist das Epithel nicht so hoch wie das zwischen den Falten auftretende.

Kurz vor der Einmündung des Flagellums 1 (Länge ca. 2 mm) werden die Falten niedriger. Es wird von einem leicht gefalteten inneren Hohlraum (Abb. 82) durchzogen, der sich distal fingerförmig verzweigt. Im Gegensatz zum Vas deferens ist eine dicke Bindegewebsschicht (von Muskelfasern durchzogen) vorhanden, jedoch ist die Höhe der Epithelzellen durchschnittlich bei beiden gleich. Das Flagellum 1 geht durch einen sehr kurzen Verbindungsgang (von gleicher Wandbeschaffenheit) in das Vas deferens über.

i) *Epiphallus 1 und Flagellum 2*

In das Lumen des Epiphallus 1, der einen grösseren Durchmesser als das Vas deferens besitzt, ragen von allen Seiten zahlreiche kurze Vorsprünge hinein. Auf diesen stehen sehr hohe zylindrische Flimmerzellen mit langgestreckten Kernen, in den Vertiefungen dagegen fast kubisch erscheinende mit ovalen Kernen. Daran schliesst sich eine Bindegewebsschicht an, die nach dem Rand zu von Längs- und Ringmuskelfasern durchsetzt wird.

Das Flagellum 2 (Abb. 83) ist peitschenartig und wesentlich länger (9,2 mm) als das Flagellum 1. Es wird aussen von einer abwechselnd aus Längs- und Ringmuskeln bestehenden Wand umgeben. Auf diese folgt (nach innen) eine dünne Lage Bindegewebe, auf der zylindrische Flimmerzellen mit langgestreckten Kernen auf einer Basalmembran angeordnet sind. Zwischen diesen sind einzellige Drüsenzellen, vermutlich Schleimzellen, eingestreut. Das Epithel ist leicht gefaltet.

j) *Epiphallus 2 und Penis*

Der Epiphallus 2 (Abb. 84a-e) weicht in seiner inneren Struktur vom ersten ab und weist bereits fast alle wesentlichen Merkmale des Penis auf, wie Wand- und Epithelbeschaffenheit. Der Anfang des Epiphallus 2 hat noch den gleichen Durchmesser wie der Epiphallus 1. Allmählich jedoch verringern sich die in das Lumen vorspringenden Falten des Epiphallus 1, und unter der Basalmembran beginnen sich die Bluträume zu differenzieren, die den hinteren und mittleren Penis durchziehen (a). Rings um diese Bluträume sind Längs- und Ringmuskelfasern angeordnet, die jedoch nicht zwei getrennte Schichten bilden, sondern zu einer vereinigt sind.

Die äussere Lage der Muskulatur trennt sich am Ende des Epiphallus 2 von der inneren und wird zur Penisscheide (b).

Da bereits die oben erwähnten Penismerkmale schon vor dem Ansatz des Retraktors an die Penisscheide auftreten, beginnt also der zylindrische Penis am Ende des Epiphallus 2 (Abb. 85). Zylindrische Zellelemente von wechselnder Höhe ragen in das Lumen des Penisschlauches hinein. Von innen nach aussen

schliessen sich Bluträume, Bindegewebe, Längsmuskel- und schliesslich Ringmuskelfasern an — Muskeln, die auch die Penisscheide durchsetzen. Am mittleren Teil des Penis entsteht zwischen Längs- und Ringmuskelschicht ein weiterer Blutraum. Gleichzeitig beginnt sich darüber die Glans auszubilden (c). Die Innenschicht der äusseren Penislage und die glatte äussere Wand der Glans sind von kubischem Epithel bedeckt (d). Der vordere Penisabschnitt ist anders gestaltet (e) : Von seiner Wand springen nach innen Wülste vor, die von weniger hohem, zylindrischem, von Schleimzellen unterbrochenem Flimmerepithel mit ovalen Kernen besetzt sind. Diese Längswülste werden von in Bindegewebe eingelagerten Ring- und Längsmuskelfasern durchzogen.

Die Penisscheide endet in der äusseren, der vordere Penisabschnitt scheint in die innere Muskulatur des Atriums überzugehen (Abb. 88c).

k) *Pfeilsack*

Der ausserordentlich muskulöse, schlanke Pfeilsack (mit Atrium 1,8 bis 2 cm lang) ist in seinem proximalen, caudad gerichteten Abschnitt und vor dem Uebergang in das Atrium genitale verdickt (Abb. 86). Makroskopisch (wenn man den Pfeilsack längs aufschneidet) (Abb. 87) und im Schnitt (Abb. 88a-c) lässt sich seine Struktur deutlich erkennen : Im proximalen Abschnitt des Pfeilsackes grenzt ein sogenannter Spaltraum zwei innere « sekundäre Pfeilsäcke » (THIELE) voneinander ab (a), die entsprechend der Anzahl der Pfeile je zwei « Pfeilöffnungen » aufweisen. Um jede Pfeilöffnung ordnen sich Längs- und Ringmuskelfasern an. Jeder der beiden inneren Pfeilsäcke wird von einer Muskelhülle umgeben.

Der « Spaltraum », dessen Wand Rinnenbildungen erkennen lässt, ist mit kubischem Epithel mit runden oder ovalen Kernen ausgekleidet.

Beim Uebergang in den mittleren Pfeilsackabschnitt (b) öffnet sich seitlich die Wand des « Spaltraumes ». Die beiden inneren Pfeilsäcke sind nun nicht mehr völlig geschlossen, sondern jeder von ihnen ist von einer sie nur halb überziehenden, dünnen Muskelscheide bedeckt. Aussen werden die beiden inneren Pfeilsäcke von einer gemeinsamen Muskelhülle umschlossen. Die Pfeilöffnungen des proximalen Teiles werden im mittleren Abschnitt des Pfeilsackes zu « Pfeilrinnen ». Das Innere jedes Pfeilsackes ist von zylindrischem Epithel mit ovalen Kernen ausgekleidet. Einen Flimmerbesatz habe ich im gesamten Bereich des Pfeilsackes nicht mit Sicherheit feststellen können, da ich, um Schnitte herstellen zu können, eine Vorbehandlung mit Salpetersäure durchführen musste. Im distalen Teil jedes inneren Pfeilsackes treten an den Wänden zahlreiche Erhebungen und Vertiefungen auf, die in das Atrium genitale übergehen (c). Seine Wand wird aussen von Muskulatur, innen von zylindrischem Epithel bedeckt.

l) *Pfeile*

Die leicht gebogenen « Liebespfeile » (Abb. 89) sind 1,4-1,6 cm lang und im Querschnitt dreikantig, wobei eine Kante als Grat besonders ausgeprägt ist. An der Basis sind die Pfeile dünn und zeigen gewellten Umriss. In der Mitte

werden sie bis auf den Grat von einem vermutlich aus Conchyolin bestehenden Ueberzug bedeckt. Distal läuft der Pfeil in eine regelrechte « Pfeilspitze » aus, die sehr zahlreiche feine Vertiefungen zeigt. Diese — nur mikroskopisch genauer sichtbar — beginnen schon vor der eigentlichen « Pfeilspitze » an den Kanten und sind bei jedem der 4 Pfeile unterschiedlich angeordnet (Abb. 90a, b). Einen Haarbesatz — SIMROTH hatte ihn zuerst « als Characteristicum der Gattung » betrachtet, später jedoch vielfach sein Fehlen festgestellt — habe ich bei keinem der Pfeile beobachtet.

F. NERVENSYSTEM

Das Nervensystem von *Trichotoxon thikense* soll nur der Vollständigkeit halber in Kürze aufgeführt werden. Ich habe bei meinen Untersuchungen auf besondere Einzelheiten verzichtet, da über das Nervensystem der Pulmonaten sehr gründliche Arbeiten vorliegen, die sich mit Verlauf und Verzweigungen der Nerven auseinandersetzen. POIRIER hat das Nervensystem der Gattung *Urocyclus* bearbeitet und festgestellt, dass es « dans tous les *Urocyclus* que j'ai pu étudier présente une forme identique, forme qui s'éloigne assez de celle figurée, un peu trop schématiquement, par KLEINENBERG pour l'*U. flavescens*. »

Bei *Trichotoxon thikense* besteht der Schlundring (Abb. 91) aus den Ganglienkomplexen : Cerebral-, Visceral-, Pedal- und ferner zwei Buccalganglien, die eigentlich nicht mehr zum Schlundring gehören. Die Cerebral- und Buccalganglien liegen dorsal, die übrigen ventral des Oesophagus. Wahrscheinlich infolge der Kontraktion nach der Fixierung war bei einigen Tieren der Schlundring nach links verdreht. Er ist (wie immer) von pigmenthaltigem Bindegewebe umgeben.

Die paarigen Cerebralganglien liegen leicht gebogen dem Oesophagus auf und zum Teil dem hinteren Pharynxabschnitt an. Sie stellen zwei fast runde, dorsoventral abgeplattete Massen dar, die durch eine kurze, aber kräftige Cerebralkommissur verbunden sind. Die Ganglien selbst sind nach einer Färbung mit Boraxkarmin und anschliessendem Einlegen in Kreosot gut zu begrenzen. An jedem hinteren Rande der beiden Cerebralganglien entspringen zwei von Bindegewebe umhüllte dicke Nervenstränge, die caudad verlaufen : das Cerebro-Pedal- und das Cerebro-Pleural-Konnektiv.

Zwischen beiden verläuft der Nervus acusticus (= Nervus staticus) von den Cerebralganglien zur auf den Pedalganglien gelegenen Statocyste, die ich nicht auffinden konnte.

Pedal- und Visceralganglien bilden zusammen eine dreieckige Masse. Die beiden Pedalganglien liegen unmittelbar der Sohle auf. Darüber, etwas weiter orad, schliessen sich die Visceralganglien an. Zwischen diesen beiden Ganglienkomplexen befindet sich ein Spalt für die hindurchziehende Aorta.

Da die Pedal- und Visceralganglien an ihren seitlichen Rändern fast völlig verschmolzen waren und die Eingeweideganglien als eine einheitliche Masse erschienen, ist es mir nicht gelungen, die Pleuro-Pedal-Konnektive und die Begrenzungen der paarigen Pleural- und Parietalganglien und des unpaaren

Visceralganglions zu ermitteln. Lediglich durch eine Bestimmung der abgehenden Nerven liess sich das Vorhandensein der einzelnen Eingeweideganglien vermuten.

Die Unterseite jedes Cerebralganglions entsendet orad ein Konnektiv, das Cerebro-Buccal-Konnektiv, das zu den Buccalganglien zieht. Diese sind kleiner als die Cerebralganglien und liegen dorsal am Pharynx unterhalb der Einmündung des Oesophagus. Beide Ganglien werden durch eine dicke Kommissur, die Buccal-Kommissur, verbunden.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass das Nervensystem von *Trichotoxon thikense* dem der Gattung *Urocyclus* ähnlich ist und dem anderer Pulmonaten entspricht.

III. ZUSAMMENFASSUNG

Die Urocycliden-Art *Trichotoxon thikense* wurde morphologisch, anatomisch und zum ersten Male histologisch untersucht. Dabei legte ich besonderen Wert auf die Bearbeitung des Geschlechtsapparates und auf die Verteilung der Drüsen, dagegen habe ich das Nervensystem nur der Vollständigkeit halber erwähnt.

1. *Trichotoxon thikense* hat den Habitus einer Nacktschnecke. Ueber den vorderen Teil des Körpers breitet sich der Mantel aus, der bis auf den Mantelporus das ovale Schälchen überdeckt. Das Tier besitzt eine dreigeteilte Sohle mit einem vorn offenen Mittelfeld. Rücken und Seiten des Körpers zeichnen sich durch eine spezifische Rinnenstruktur aus; die paarigen « Nackenfurchen », « Genitalrinnen » und die « Pedal- » und « Suprapedalrinne » sind deutlich zu erkennen.

2. Die Körperwand des Tieres lässt sich nach ROTARIDES in sechs Zonen (Schleim-, Drüsen-, äussere Bindegewebs-, Längs- und Ringmuskel- sowie innere Bindegewebszone) einteilen. Neben den einzelligen Drüsen (Schleim-, eiweiss-haltige und evtl. Pigmentdrüsen) kommen eine ausgeprägte « Schwanzgrube » und eine langgestreckte Fussdrüse als sogenannte mehrzellige Drüsen vor. In der Körperwand treten in vielen interstitiellen Bindegewebszellen zahlreiche Kalkkörnchen auf.

3. Der Darm besteht aus Vorderdarm (Pharynx, Oesophagus), Magen, Mittel- und Enddarm, deren Epithelien mit Ausnahme des Pharynx Schleimzellen aufweisen. Der Kiefer von *Trichotoxon thikense* besitzt im Gegensatz zu den Angaben VERDCOURTS einen dreieckigen Vorsprung (oxygnath). Der Magen zeigt eine « Netzstruktur » aus feinen Rinnen und Erhebungen, die ventral und lateral stärker als dorsal ausgeprägt sind. Eine « Mitteldarmrinne » zieht von der Einmündung der « vorderen » zur « hinteren » Mitteldarmdrüse und erstreckt sich ein kleines Stück darüber hinaus. Die Drüsenschläuche des Semperschen Organs umgeben als kompakte Masse dorsal und lateral den Pharynx und gehen auf die Mundlappen über. Ihre Ausführungsgänge münden nach aussen.

4. In der Mantelhöhle liegen Atemgewebe, Pericard (mit Herz) und Ausscheidungsorgan. Zwischen Atrium und Ventrikel schiebt sich ein Verbindungsrohr mit der Atrioventrikularklappe. Die Niere, der primäre und der sekundäre

Ureter bieten keinerlei Besonderheiten; ihre Struktur entspricht im wesentlichen den von *Helix pomatia* bekannten Verhältnissen.

5. Der Grundplan der Geschlechtsorgane ist dem vieler Stylommatophoren ähnlich. Es traten jedoch Abweichungen und einige Besonderheiten auf.

a) In der Befruchtungstasche (distal am Zwittergang) befindet sich neben einem Längswulst, der von einem Blindsack durchzogen wird, ein abgeflachter Hohlraum. Dieser spaltet sich in zwei Rinnen auf, die eine wird zur « Samen- », die andere zur « Eirinne ». Beide Rinnen werden nur durch eine kurze Falte voneinander getrennt, sie bleiben also in offener Verbindung. Die « Eirinne » legt sich gleich im Anfangsteil des Spermoviduktes über die « Samenrinne » hinweg auf die rechte Seite.

b) Die Vagina mündet nicht direkt ins Atrium, sondern sie geht zunächst in den proximalen Abschnitt des Pfeilsackes über. Innerhalb dieses Sackes setzt sie sich durch Rinnen bis ins Atrium genitale fort.

c) Da schon vor dem Ansatz des Retraktors an die Penisscheide die typischen Penism Merkmale (wie Wand- und Epithelbeschaffenheit sowie Bluträume) auftreten, beginnt der Penis schon vor dem Ende des Epiphallus 2.

d) Von den insgesamt vier Pfeilen zeichnet sich jede Pfeilspitze durch eine unterschiedliche Anordnung von feinen Vertiefungen aus.

6. Die Anordnung der Ganglien des Schlundringes entspricht der anderer Pulmonaten.

LITERATURVERZEICHNIS

- BURESCH, I., 1911. — Untersuchungen über die Zwitterdrüse der Pulmonaten. — *Arch. Zellforsch.*, V. 7, H. 3, Leipzig.
- DEGNER, E., 1932. — Drei neue Halbnacktschnecken aus Westafrika, Jena. — *Jenaische Ztschr. f. Naturwissenschaft.*
- FREITAG, C., 1916. — Die Niere von *Helix pomatia*. — *Ztschr. f. wiss. Zoologie*, Bd. 115.
- v. HAFFNER, K., 1923. — Ueber den Darmkanal von *Helix pomatia* L. — *Ztschr. f. wiss. Zool.*, Bd. 121.
- HERFS, AD., 1926. — Studien über die Verteilung und die ökologische Bedeutung des Flimmerbesatzes auf der Haut unserer Land- und Süßwassergastropoden. — *Verhandl. Naturhist. Verein*, 82. Jahrg., Bonn.
- KISKER, L. G., 1923. — Ueber Anordnung und Bau der interstitiellen Binde-substanzen von *Helix pomatia* L. — *Zeitschr. f. wiss. Zoologie*, Bd. 121.
- KRIJGSMAN, B. J., 1928. — Arbeitsrhythmus der Verdauungsdrüsen bei *Helix pomatia*, 2. Teil. — *Ztschr. f. vergl. Physiol. Abt. C. Zt. f. wiss. Biol.*, vol. 8, H. 2.
- KUNZE, H., 1917. — Zur Topographie und Histologie des Zentralnervensystems von *Helix pomatia* L. — *Inaug.-Diss.*, Marburg.
- MEISENHEIMER, J., 1907. — Biologie, Morphologie und Physiologie des Begattungsvorganges und der Eiablage von *Helix pomatia*. — *Zool. Jb.*, Bd. 25, Heft 4.
- MENCZEL-BEN TOVIM, P., 1934. — Die Abhängigkeit der ektodermalen Drüsen der Landschnecken von phylogenetischen und ökologischen Faktoren. — *Ztschr. f. wiss. Zoologie*, Abt. B., Bd. 3, Heft 1.
- POIRIER, M. J., 1887. — Observations anatomiques sur le genre *Urocyclus*. — *Bulletins de la Société Malacologique de France*, Bd. 4, Paris.
- ROTARIDES, M., 1931. — Beiträge zur Kenntnis der Körperwandstruktur und deren ökologische Bedeutung bei einigen Landlungenschnecken. — *Arbeiten I. Abt., Ung. Biol. Forschungsinstitut*, Bd. IV., 1931, Tihany.

- ROTH, H., 1929. — Zur Kenntnis des Epithels und der Entwicklung der einzelligen Hautdrüsen von *Helix pomatia*. — *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, vol. 135, H. 3-4.
- SCHMALZ, E., 1914. — Zur Morphologie des Nervensystems der *Helix pomatia* L. — *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, 111.
- SCHMIDT, H., 1935. — Die Abhängigkeit der Darmgestaltung der Landpulmonaten von phylogenetischen und ökologischen Faktoren sowie von der Gehäuseform. — *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, Abt. B, Bd. 5, Heft 1.
- SIMROTH, H., 1909, 1910, 1925. — In *Bronn's Klassen und Ordnungen des Tier-Reichs*, 3, Bd. Mollusca, 2. Abt., 2. Buch.
- SIMROTH, H., 1896. — Ueber bekannte und neue Urocycliden, Abhandl. der Senckenbergischen naturforsch. Gesellsch., Frankfurt a. M.
- STIASNY, G., 1903. — Die Niere der Weinbergschnecke. — *Zool. Anz.* Nr. 695/696.
- THIELE, J., 1931. — Handbuch der systematischen Weichtierkunde, 1, Bd., Jena.
- VERDCOURT, B., 1951. — A new species of *Trichotoxon* from Kenya. — *Rev. Zool. Bot. Afr.*, XLV, 1-2.
- WÄCHTLER, W., 1929. — Anatomie und Biologie der augenlosen Landlungenschnecke *Caecilioides acicula* MÜLL. — *Inaugural-Dissertation*, Berlin.
- WÄCHTLER, W., 1935. — Zur äusseren Morphologie des Fusses der monotremen Landlungenschnecken. — *Jahrb. Akad. gemeinnütz. Wissenschaften zu Erfurt*, H. 52.

ÄUSSERE MORPHOLOGIE

DIE STRUKTUR DER KÖRPERWAND MIT IHREN DRÜSEN

VERDAUUNGSAPPARAT

PALLIALKOMPLEX

GESCHLECHTSORGANE

NERVENSYSTEM

TAFEL I.

Abb. 1. - Trichotoxon thikense (von der Dorsalseite).

m = Mantel, pn = Pneumostom.

Etwa nat. Grösse. Foto: F. KANTAK.

Abb. 2. - Mantel von Trichotoxon thikense.

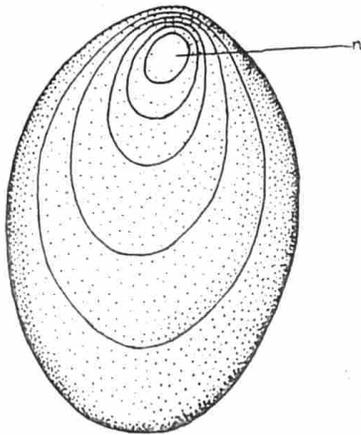
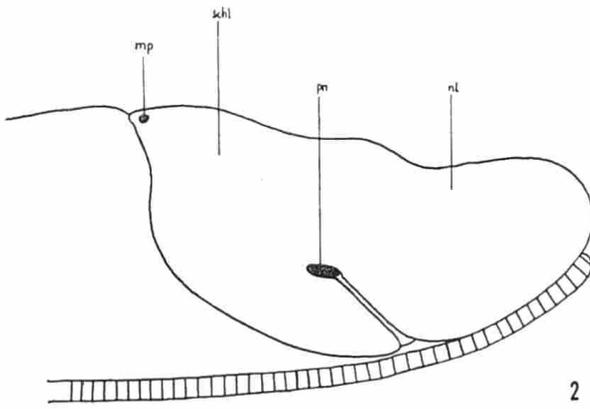
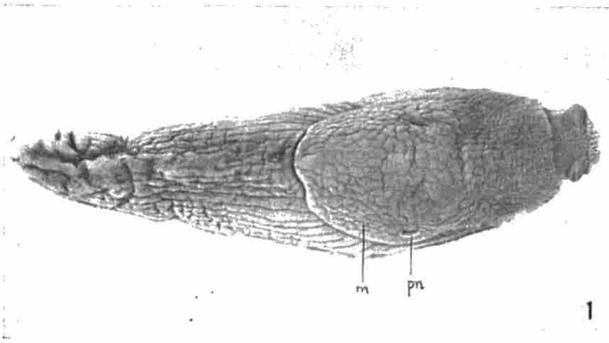
mp = Mantelporus, nl = Nackenlappen, pn = Pneumostom, schl = Schalenlappen.

Etwa 9 × vergr.

Abb. 3. - Schälchen von Trichotoxon thikense.

n = Nucleus.

Etwa 40 × vergr.



TAFEL II.

Abb. 4. - Kopf mit der Mundöffnung. Die Tentakel sind eingezogen.

fa = Ausmündung der Fussdrüse, gt = grosser Tentakel, kt = kleiner Tentakel, ml = Mundlappen, mu = Mundöffnung.

Etwa 40 × vergr. Foto: F. KANTAK.

Abb. 5. - Pedal-und Suprapedalrinne (schematisch).

fs = Fussaum, pr = Pedalrinne, sf = Seitenfeld der Sohle, sp = Suprapedalrinne, sr = Sohlenrand.

Etwa 125 × vergr.

Abb. 6. - Ventralseite a) von *Trichotoxon thikense*, b) einer Vaginulide (Fam. Vaginulidae).

fr = Fussrinne, h = Hyponota, mf = Mittelfeld der Sohle, s = Kriechsohle, sf = Seitenfeld der Sohle, sff = Sohlenfeldfurchen.

Etwa nat. Grösse.

Abb. 7. - Nackenregion von *Trichotoxon thikense*.

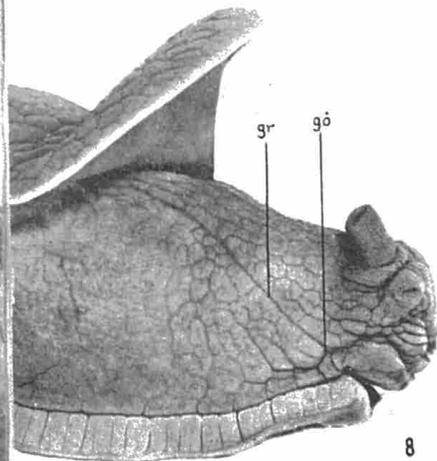
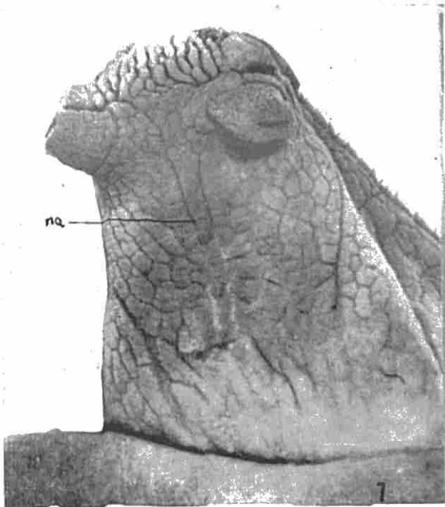
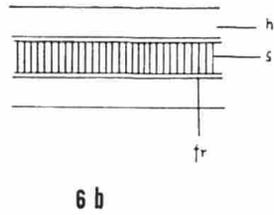
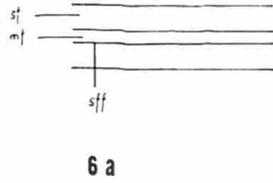
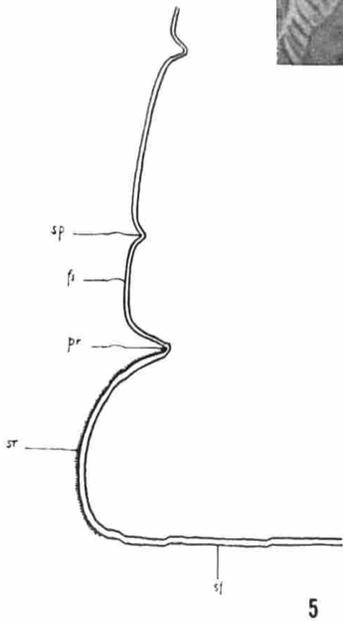
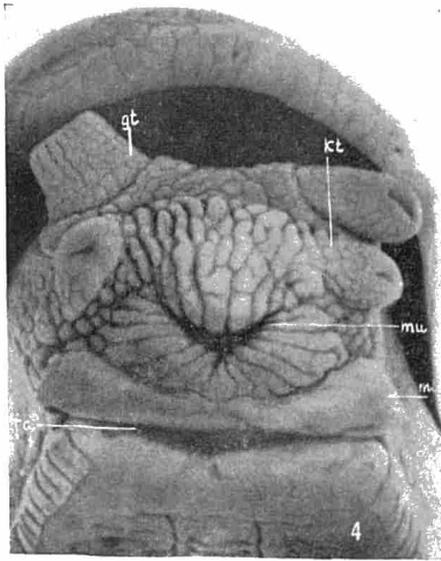
na = Nackenfurchen.

Etwa 50 × vergr. Foto: F. KANTAK.

Abb. 8. - Rechte Genitalrinne von *Trichotoxon thikense*.

gr = Genitalrinne, gö = Geschlechtsöffnung.

Etwa 45 × vergr. Foto: F. KANTAK.



TAFEL III.

Abb. 9. - Uebersicht über die Lage der Schnittbilder.

Abb. 10. - Querschnitt durch die Körperwand.

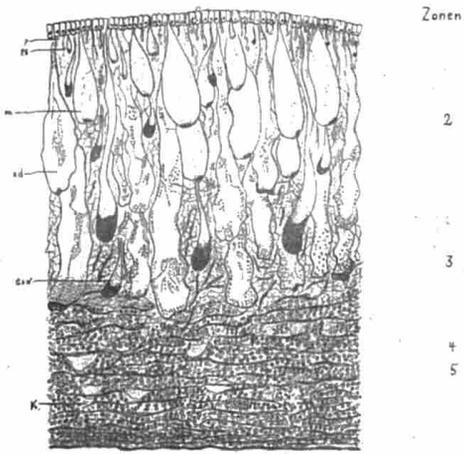
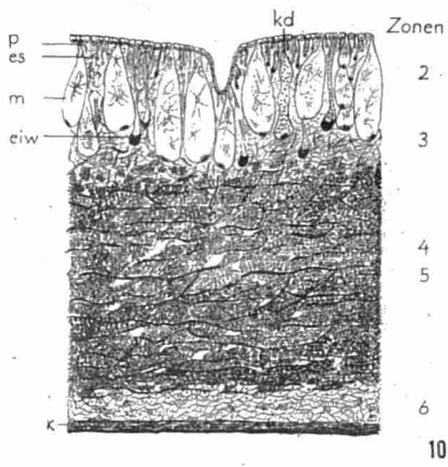
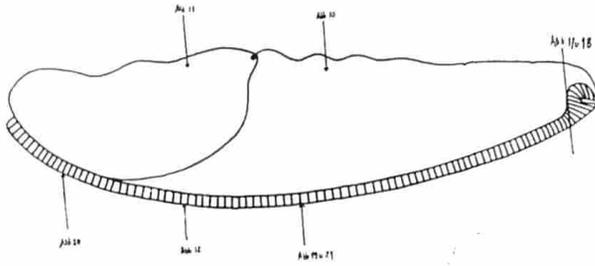
eiw = Eiweissdrüse, es = echte Schleimdrüse, k = Kalkkörnchen, kd = Kalkdrüse,
m = Manteldrüse, p = Pigmente.

Etwa 74 × vergr.

Abb. 11. - Querschnitt durch den Mantel.

eiw = Eiweissdrüse, es = echte Schleimdrüse, k = Kalkkörnchen, kd = Kalkdrüse, m =
Manteldrüse, p = Pigmente.

Etwa 74 × vergr.



TAFEL IV.

Abb. 12. - Querschnitt durch das Mittelfeld und ein Seitenfeld der Sohle.

eiw = Eiweissdrüse, es = echte Schleimdrüse, mf = Mittelfeld der Sohle, p = Pigmente,
sf = Seitenfeld der Sohle, sff = Sohlenfeldfurchen.

Etwa 158 × vergr.

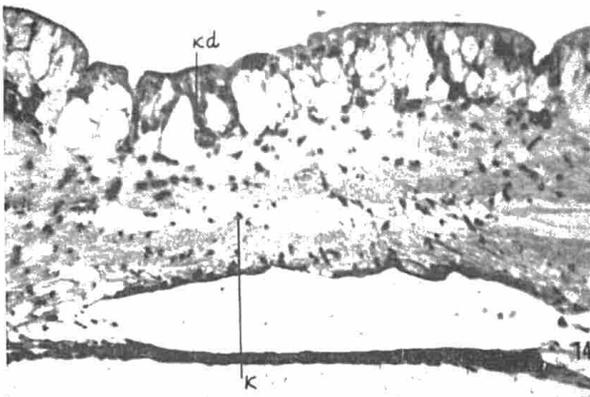
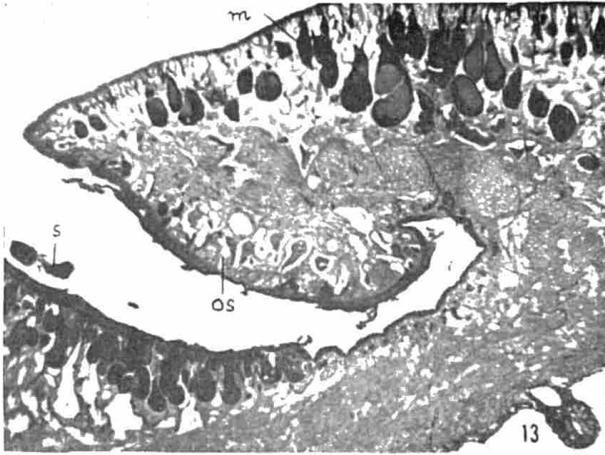
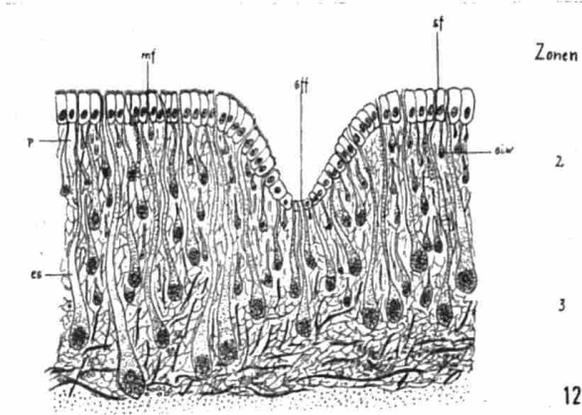
Abb. 13. - Osphradium.

m = Manteldrüse, os = Osphradium, s = Schleim.

Etwa 40 × vergr.

Abb. 14 - Verteilung der Kalkdrüsen und Kalkkörnchen in der Körperwand. Der Kalk
erscheint schwarz. k = Kalkkörnchen, kd = Kalkdrüse.

Etwa 40 × vergr.



TAFEL V.

Abb. 15. - Ausschnitt aus der Abb. 14 (stärker vergrössert).

k = Kalkkörnchen, kd = Kalkdrüse, m = Manteldrüse.

Etwa 106 × vergr.

Abb. 16. - Querschnitt durch die Nackenregion.

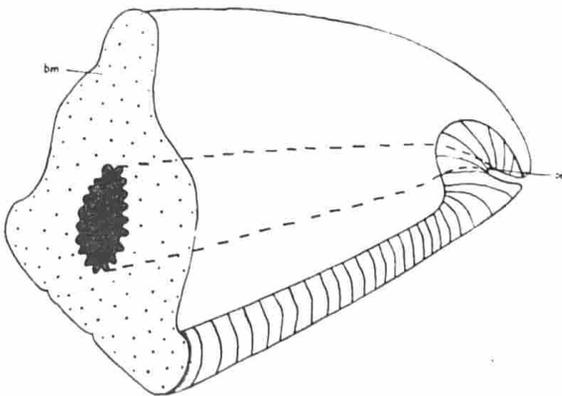
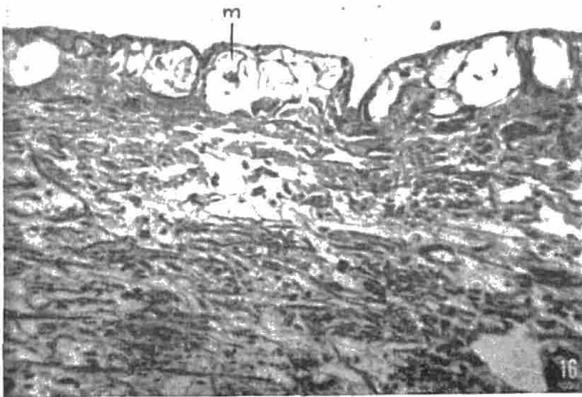
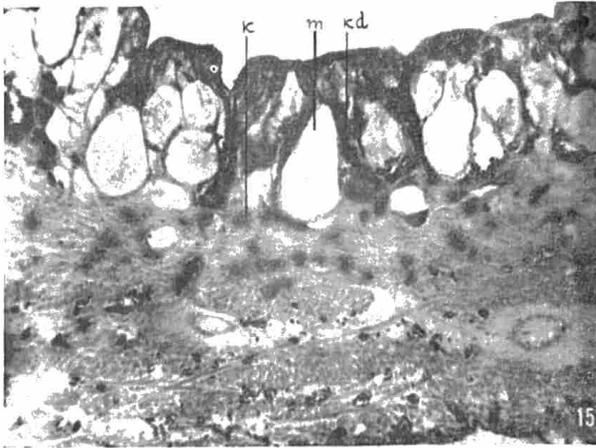
m = Manteldrüse.

Etwa 106 × vergr.

Abb. 17. - Lage der Schwanzgrube (diese ist angeschnitten).

bm = Bindegewebs-und Muskelpolster, po = Porus der Schwanzgrube.

Etwa 27 × vergr.



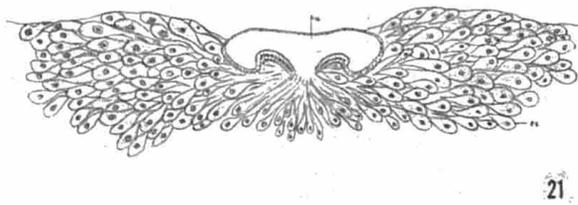
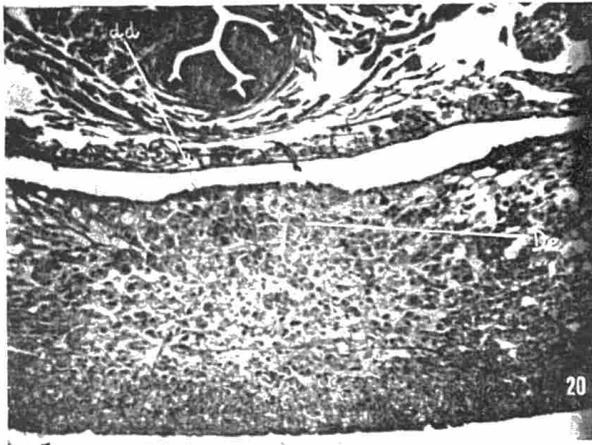
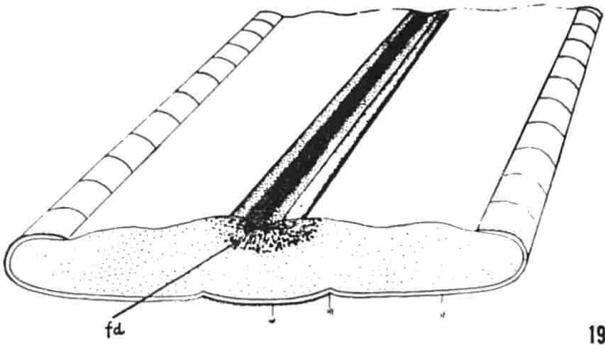
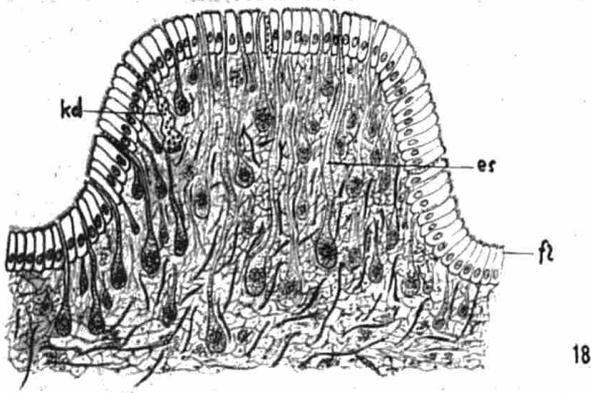
TAFEL VI.

Abb. 18. - Querschnitt durch eine Papille der Schwanzgrube.
es = echte Schleimdrüse, fl = Flimmerepithel, kd = Kalkdrüse.
Etwa 370 × vergr.

Abb. 19. - Querschnitt durch den mittleren Sohlenabschnitt.
Es wurde nur die Fussdrüse eingezeichnet.
fd = Fussdrüse, mf = Mittelfeld der Sohle, sf = Seitenfeld der Sohle, sr = Sohlenrand.
Etwa 29 × vergr.

Abb. 20. - Querschnitt durch die « dorsale Fussdrüse ».
dd = dorsaler Drüsenbelag, de = eiweissähnliche Drüsen (s. Text).
Etwa 40 × vergr.

Abb. 21. - Querschnitt durch die « ventrale Fussdrüse ».
es = echte Schleimdrüse, ka = Ausführungskanal.
Etwa 45 × vergr.



TAFEL VII.

Abb. 22. - Lage des Darmkanals im Tier.

kr = Kropf, ma = Magen, mi = Mitteldarm, mr = Mitteldarmrinne, oes = Oesophagus, ph = Pharynx, s = Sohle, schw = Schwanzgrube (angedeutet), spd = Speicheldrüse, v.m. = vordere Mitteldarmdrüse (x = Einmündungsstelle), h.m. = hintere Mitteldarmdrüse.

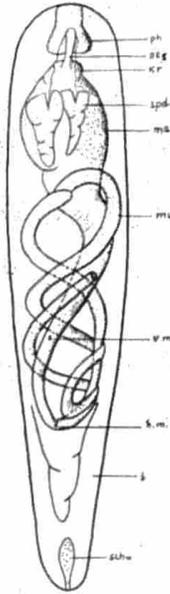
Der Uebersichtlichkeit halber wurde die « vordere » Mitteldarmdrüse weggelassen, die den Raum zwischen den einzelnen Darmschlingen ausfüllt.

Etwa 1,15 \times vergr.

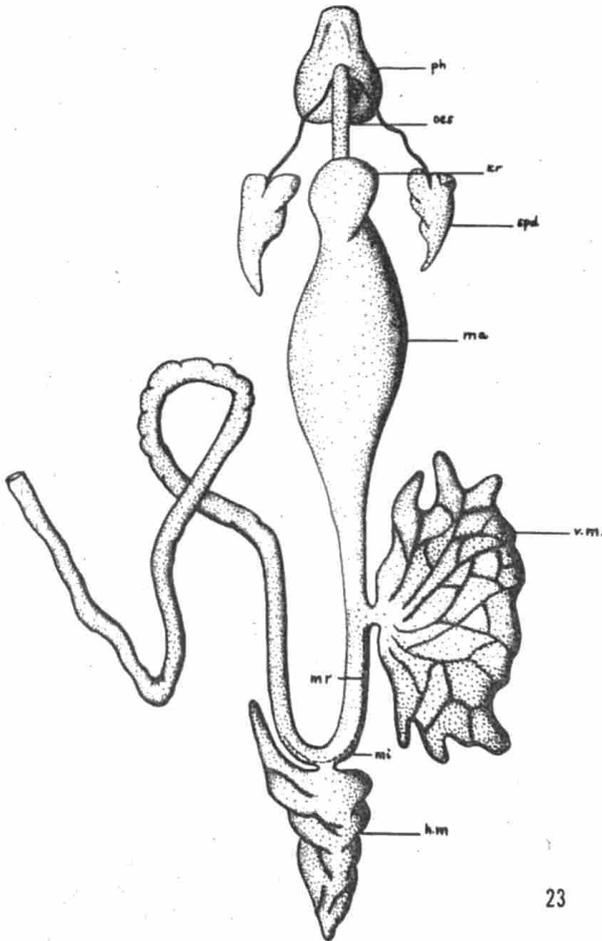
Abb. 23. - Darmkanal (auseinandergelegt).

Zeichenerklärung wie Abb. 22.

Etwa 2 \times vergr.



22



23

TAFEL VIII.

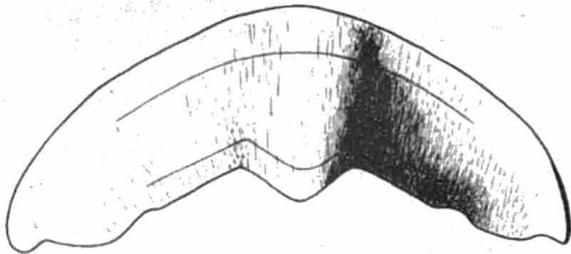
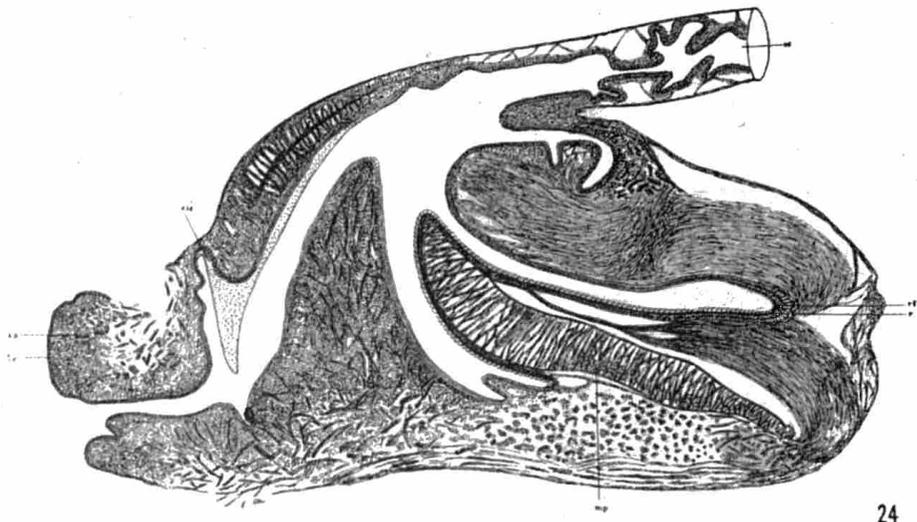
Abb. 24. - Pharynx.

kie = Kiefer, lw = Lippenwulst, oe = Oesophagus, r = Radula, rt = Radulatasche,
s.o. = Sempersches Organ (angedeutet), mp = Muskelposter.
Etwa 130 × vergr.

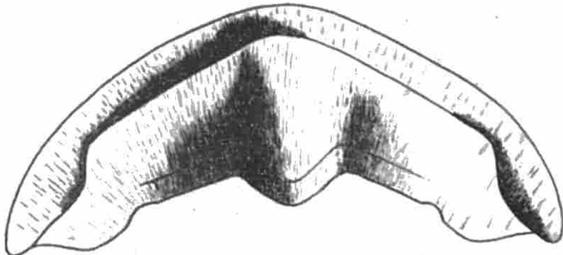
Abb. 25. - Kiefer (von oben).

Abb. 26. - Kiefer (von unten).

Länge 3,8 mm, Breite 1,3 mm.



25



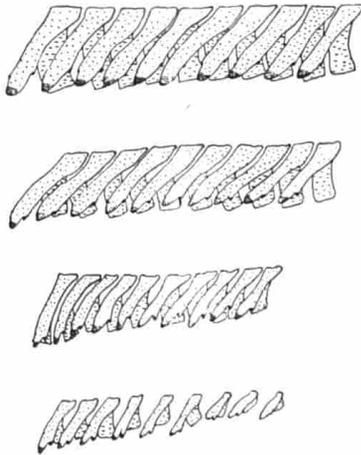
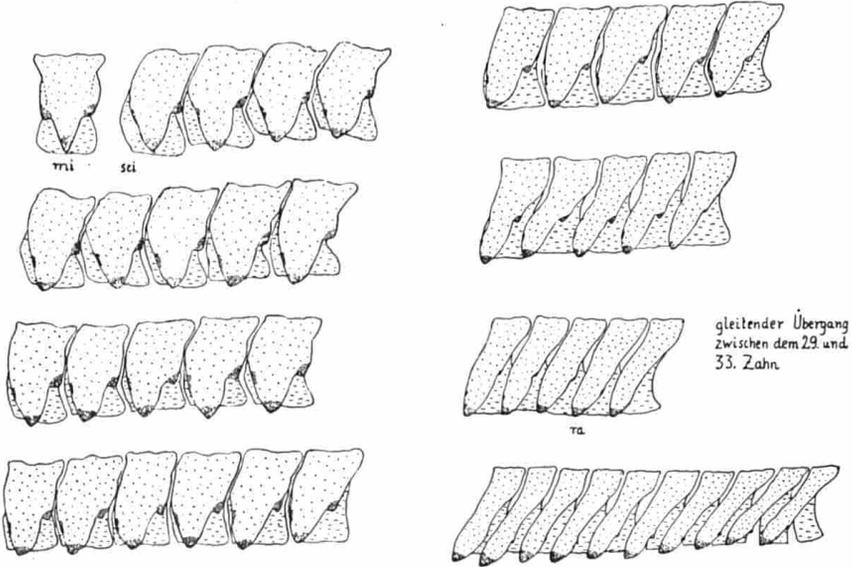
26

TAFEL IX.

Abb. 27. - Radulazähne (halbe Querreihe).

mi = Mittelzahn, sei = Seitenzähne, ra = Randzähne.

Etwa 300 \times vergr.



TAFEL X.

Abb. 28. - Radula (Ausschnitt). Etwa 150 \times vergr.

Abb. 29. - Querschnitt durch den Oesophagus.

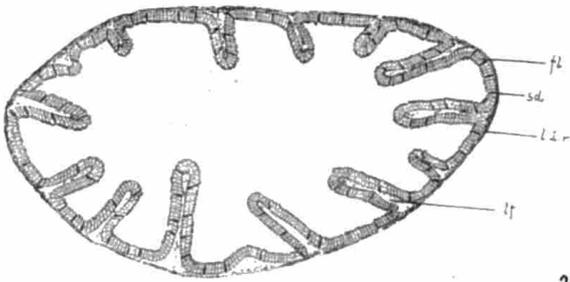
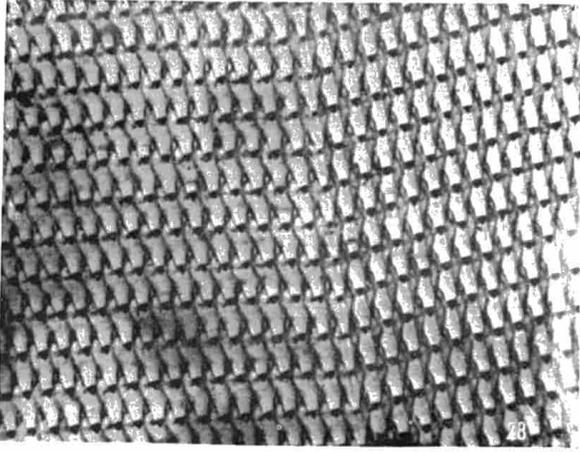
fl = Flimmerepithel, lf = Längsfalte, l.u.r. = Längs- und Ringmuskulatur, sd = Schleimdrüse.

Etwa 35 \times vergr.

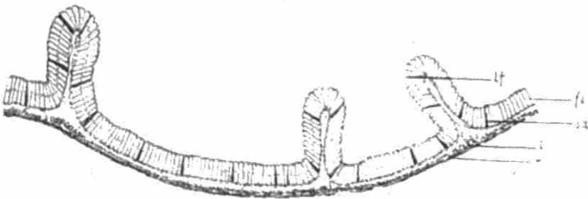
Abb. 30. - Querschnitt durch die Wand des Kropfes.

fl = Flimmerepithel, lf = Längsfalte, l = Längsmuskulatur, r = Ringmuskulatur, sd = Schleimdrüse.

Etwa 60 \times vergr.



29



30

TAFEL XI.

Abb. 31. - « Netzstruktur » der Magenwand.

lw = seitliche Magenwand, vw = ventrale Magenwand.

Etwa 25 \times vergr. Foto: F. KANTAK.

Abb. 32. - Einmündung der « vorderen » Mitteldarmdrüse (Darm aufgeklappt).

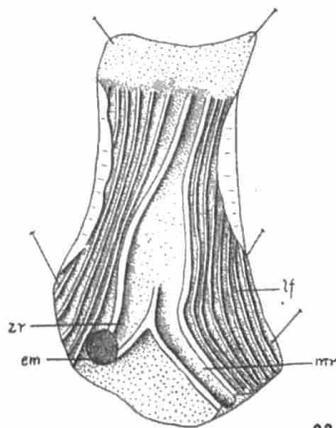
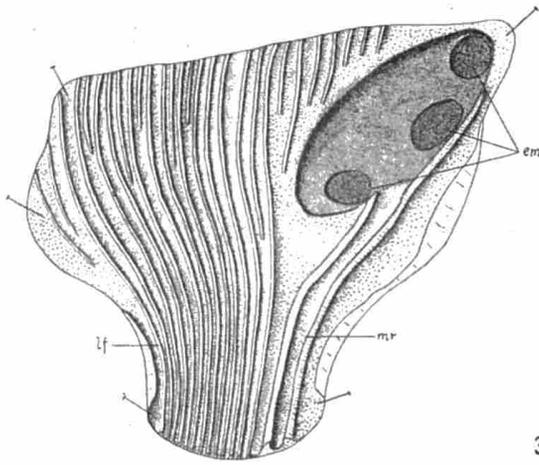
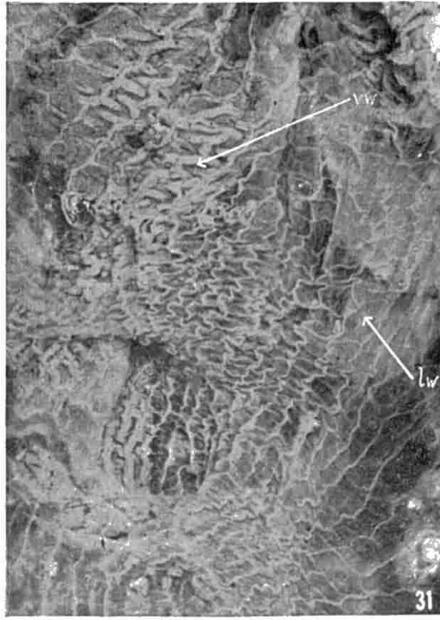
em = Einmündung der « vorderen » Mitteldarmdrüse (die einzelnen Ausführungsgänge der Drüse wurden weggelassen), lf = Längsfalte, mr = Mitteldarmrinne.

Etwa 70 \times vergr.

Abb. 33. - Einmündung der « hinteren » Mitteldarmdrüse.

em = Einmündung der « hinteren » Mitteldarmdrüse, lf = Längsfalte, mr = Mitteldarmrinne, zr = Zuführungsleitrinne.

Etwa 60 \times vergr.



TAFEL XII.

Abb. 34. - Querschnitt durch den Enddarm und den sekundären Ureter.

r = Enddarm, su = sekundärer Ureter.

Etwa 39 × vergr.

Abb. 35. - Dorsale Magenwand (quer).

b = Bindegewebe, fl = Flimmerepithel, l = Längsmuskeln, r = Ringmuskeln, sd = Schleimdrüse.

Etwa 369 × vergr.

Abb. 36. - Querschnitt durch den Mitteldarm (direkt hinter der Einmündung der « vorderen » Mitteldarmdrüse).

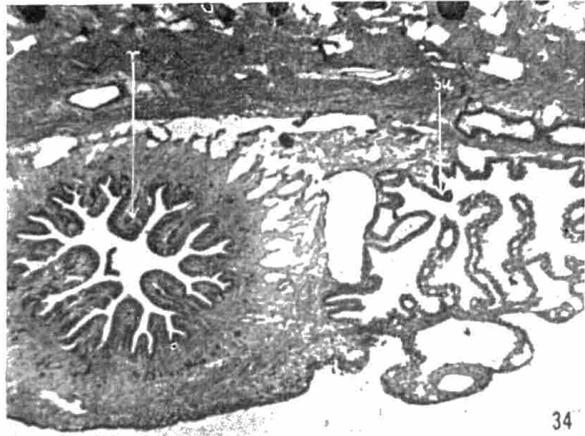
fl = Flimmerepithel, l = Längsmuskeln, r = Ringmuskeln, lf = Längsfalte, mr = Mitteldarmrinne, sd = Schleimdrüse.

Etwa 39 × vergr.

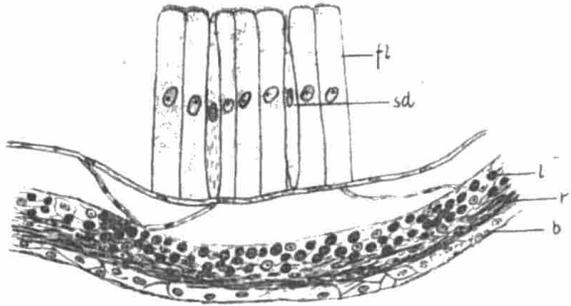
Abb. 37. - Querschnitt durch die Mitteldarmrinne (zwischen « vorderer » und « hinterer » Mitteldarmdrüse).

b = Bindegewebe, fl = Flimmerepithel, l = Längsmuskeln, r = Ringmuskeln, sd = Schleimdrüse.

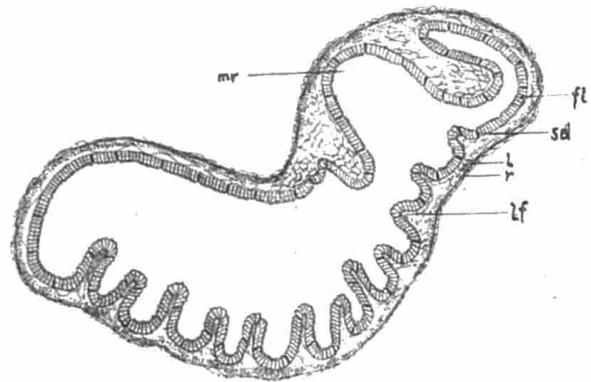
Etwa 105 × vergr.



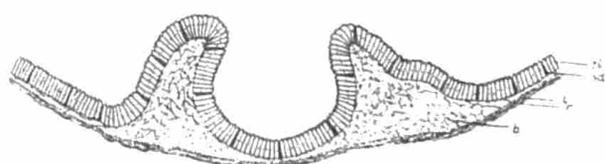
34



35



36



37

TAFEL XIII.

Abb. 38. - Querschnitt durch den Anfangsteil des Dünndarms.

b = Bindegewebe, fl = Flimmerepithel, l = Längsmuskeln, r = Ringmuskeln, sd = Schleimdrüse.

Etwa 369 × vergr.

Abb. 39. - Querschnitt durch den letzten Abschnitt des Dünndarms (vor Beginn des Rectums).

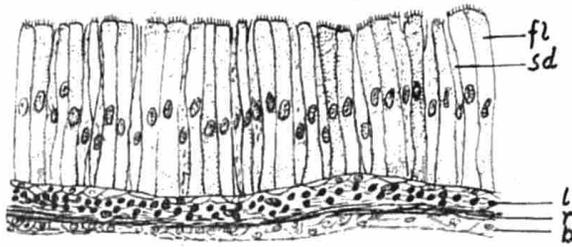
Zeichenerklärung wie Abb. 38.

Etwa 528 × vergr.

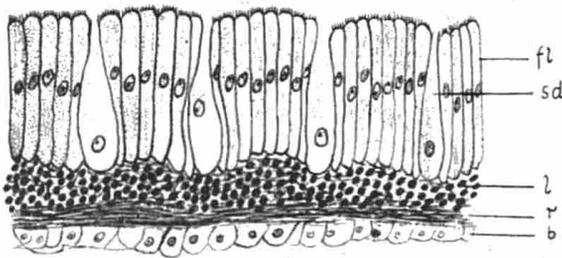
Abb. 40. - Querschnitt durch den Enddarm.

fl = Flimmerepithel, k = Kalkkörnchen, sd = Schleimdrüse.

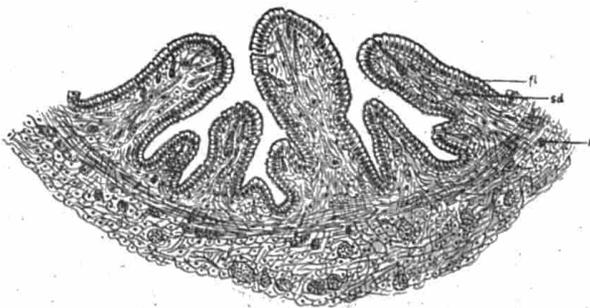
Etwa 106 × vergr.



38



39



40

TAFEL XIV.

Abb. 41. - Zellen der Speicheldrüse.

v = Verzweigung des Ausführungsganges.

Etwa 280 \times vergr.

Abb. 42. - Zellen der « vorderen » Mitteldarmdrüse. Ein Ausführungskanal wurde getroffen.

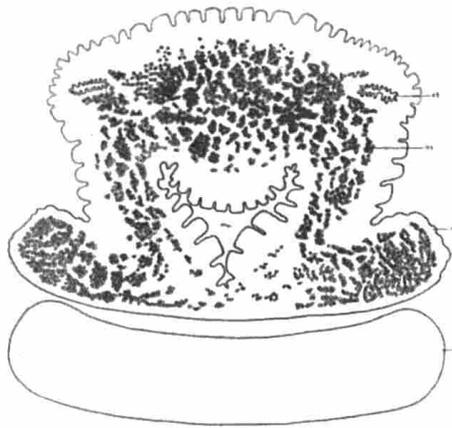
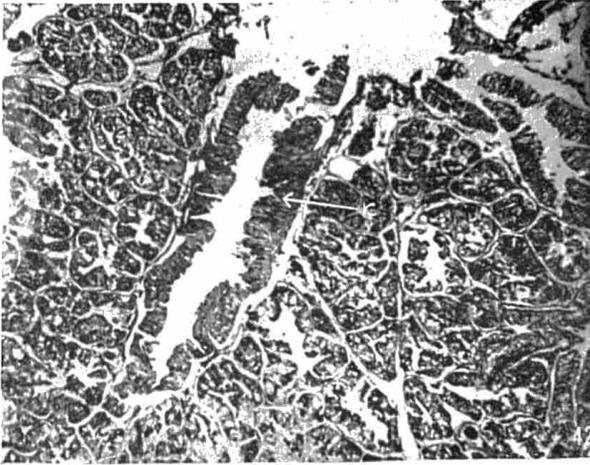
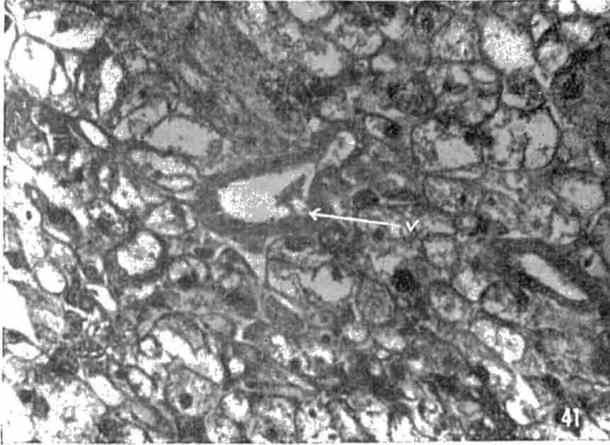
k = Ausführungskanal.

Etwa 39 \times vergr.

Abb. 43. - Sempersches Organ (Querschnitt durch den vorderen Kopfabschnitt).

es = echte Schleimdrüse, kt = kleiner Tentakel, ml = Mundlappen, mu = Mundöffnung,
s = Sohle.

Etwa 60 \times vergr.



TAFEL XV.

Abb. 44. - Ausmündung der Semperschen Drüsen an der vorderen Kopfhaut.

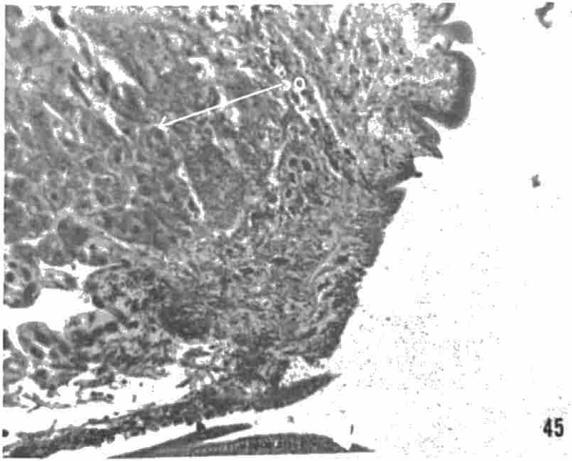
k = Ausführungsgang einer Drüse.

Etwa 105 × vergr.

Abb. 45. - Ausmündung der Semperschen Drüsen am rechten Mundlappen.

s.o. = Sempersche Drüsen.

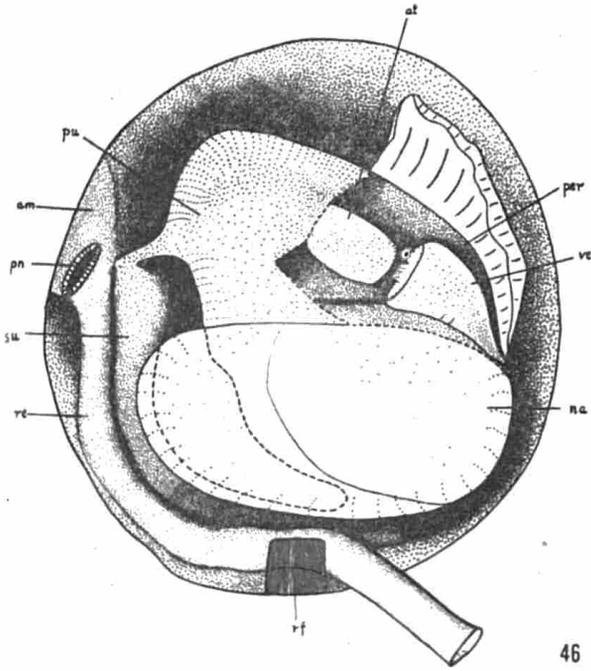
Etwa 105 × vergr.



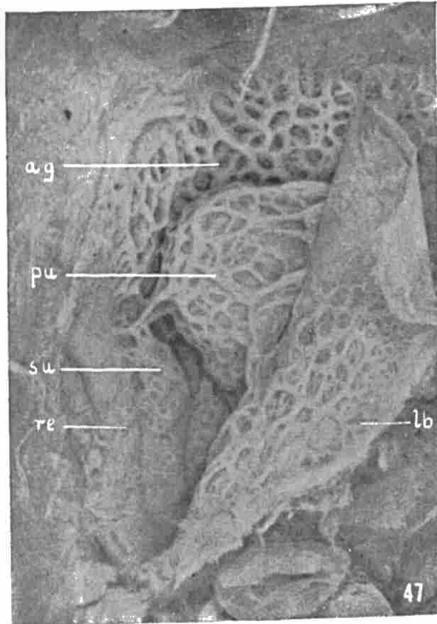
TAFEL XVI.

Abb. 46. - Pallialorgane (von der Ventralseite). Das Atemgewebe wurde weggelassen.
at = Atrium, am = Ausmündung des Enddarmes und des secundären Ureters, na =
Nierensack-Ausstülpung, per = Pericard, pn = Pneumostom, pu = primärer Ureter,
re = Enddarm, su = secundärer Ureter, rf = Fühler-Retraktor, ve = Ventrikel.
Etwa 50 × vergr.

Abb. 47. - Atemgewebe.
ag = Atemgewebe, lb = « Lungenboden », pu = primärer Ureter, re = Enddarm, su =
sekundärer Ureter.
Etwa 48 × vergr. Foto: F. KANTAK.



46



47

TAFEL XVII.

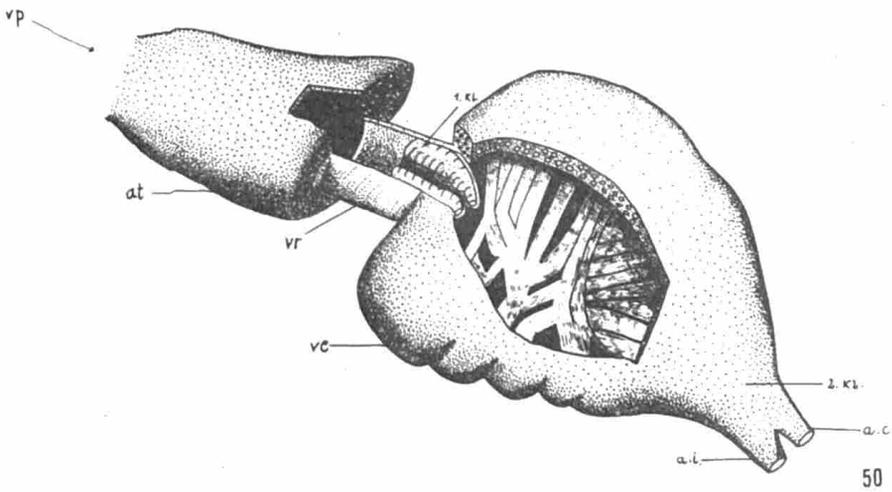
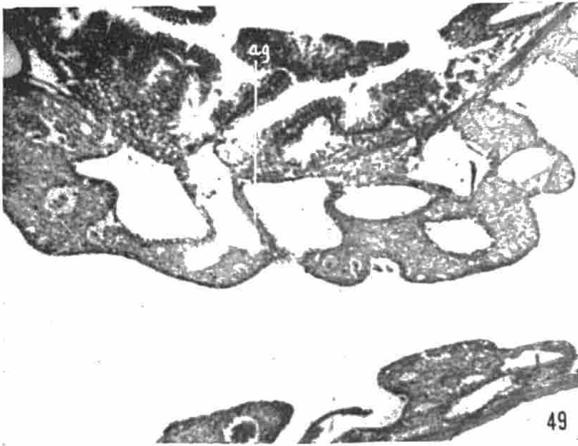
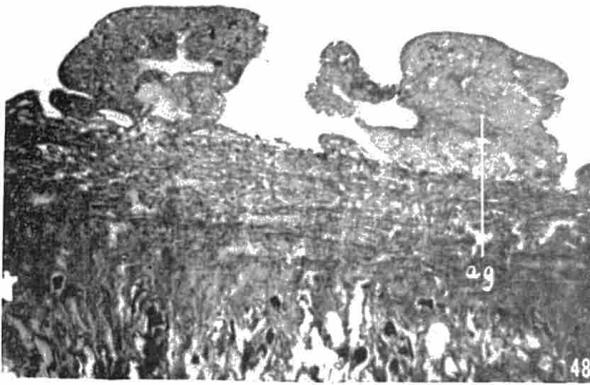
Abb. 48. - Querschnitt durch das Atemgewebe am « Lungendach ». ag = Atemgewebe.
Etwa 39 × vergr.

Abb 49. - Querschnitt durch das Atemgewebe am primären Ureter. ag = Atemgewebe.
Etwa 72 × vergr.

Abb. 50. - Herz (von der Ventralseite).

at = Atrium, ve = Ventrikel, vp = Vena pulmonalis, vr = Verbindungsrohr, a.i. =
Aorta visceralis, a.c. = Aorta cephalica, 1.kl. = Atrioventrikularklappe, 2.kl. = Klappe
zwischen Aorta und Ventrikel (s. Abb. 53).

Etwa 230 × vergr.

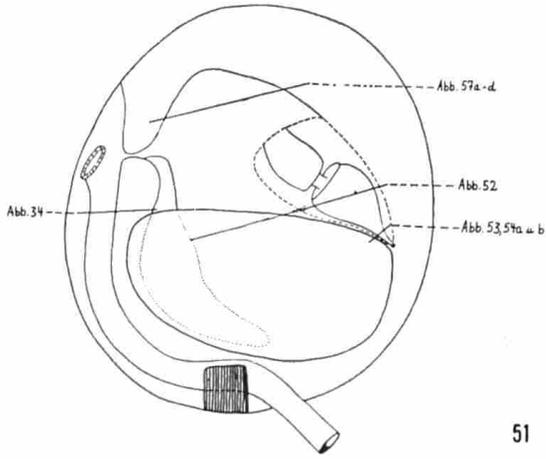


TAFEL XVIII.

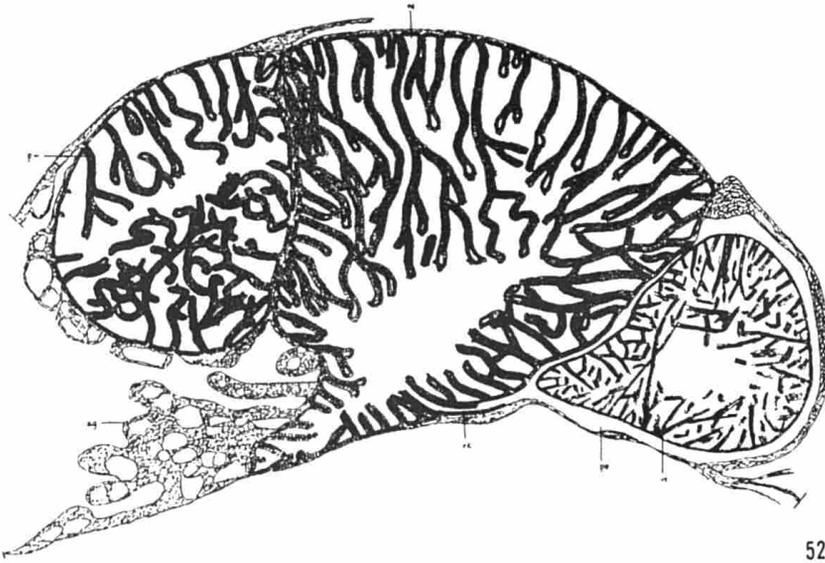
Abb. 51. - Uebersicht über die Lage der Schnittbilder.

Abb. 52. - Primärer Ureter, Nierensack und Ventrikel mit Renopericardialkanal (quer).
ag = Atemgewebe, ns = Nierensack, pe = Pericard, pu = primärer Ureter, rk = Renopericardialkanal, ve = Ventrikel.
Etwa 180 × vergr.

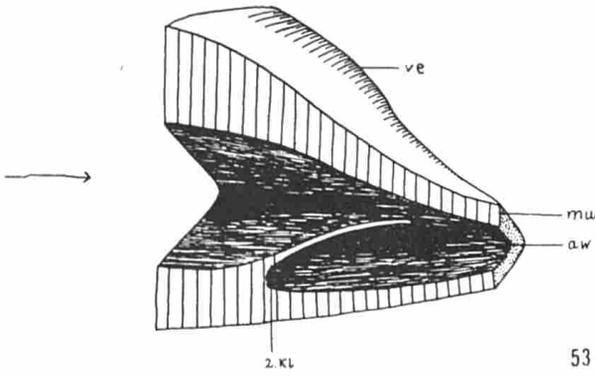
Abb. 53. - Klappe zwischen Aorta und Ventrikel (längs).
aw = Aortenwurzel, mu = Muskulatur, ve = Ventrikel.
Der Pfeil gibt die Strömungsrichtung des Blutes an.
Etwa 750 × vergr.



51



52



53

TAFEL XIX.

Abb. 54. - Klappe zwischen Aorta und Ventrikel (quer).

a) Die Klappe beginnt sich herauszubilden.

b) Mittlerer Teil der Klappe.

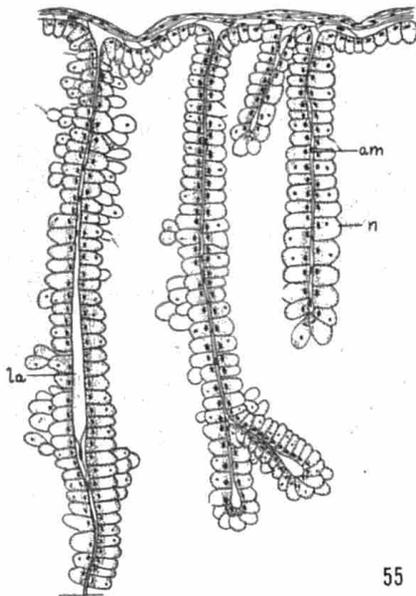
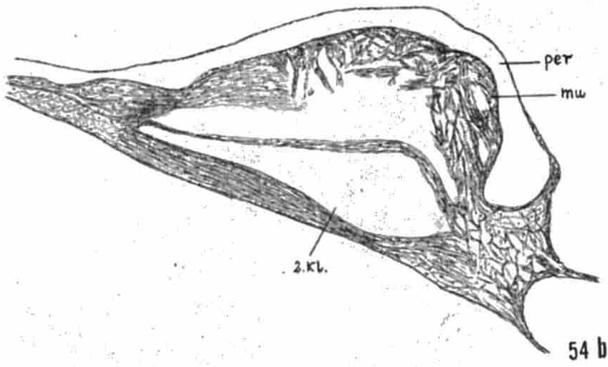
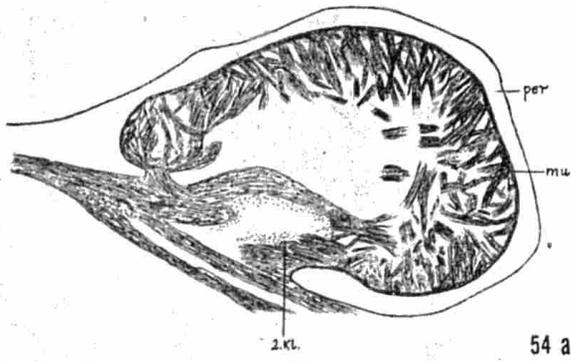
mu = Muskulatur, per = Pericard.

Etwa 39 \times vergr.

Abb. 55. - Dorsale Nierensackwand (quer).

am = Amöbocyten, la = Lacune, n = Nierenzelle.

Etwa 105 \times vergr.



TAFEL XX.

Abb. 56. - Nierenzellen.

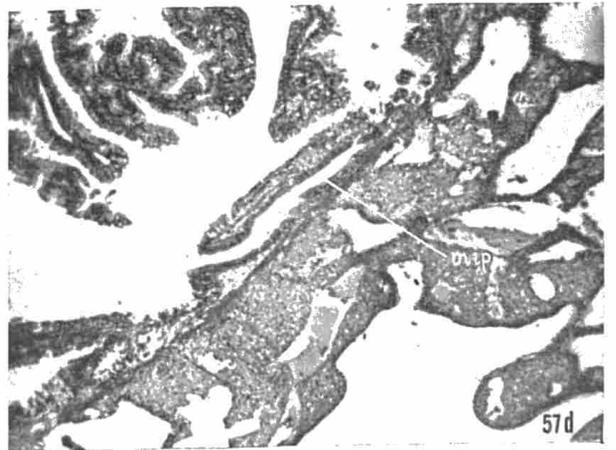
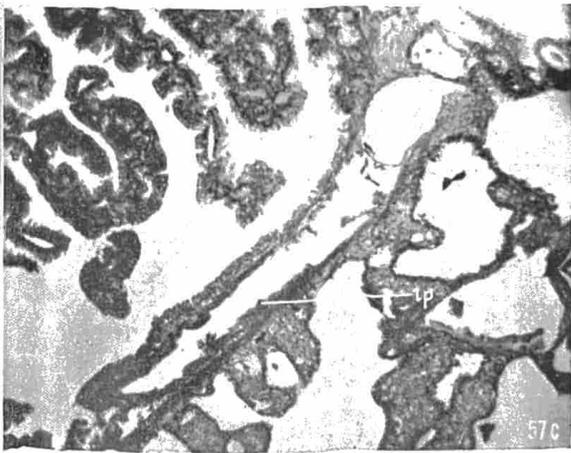
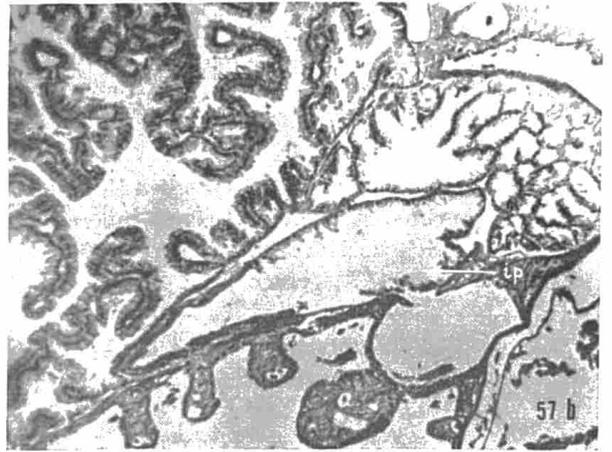
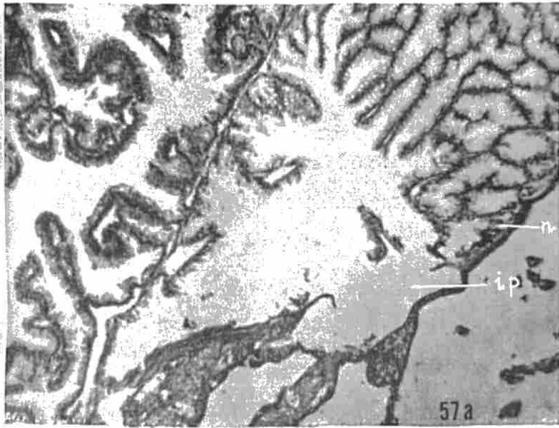
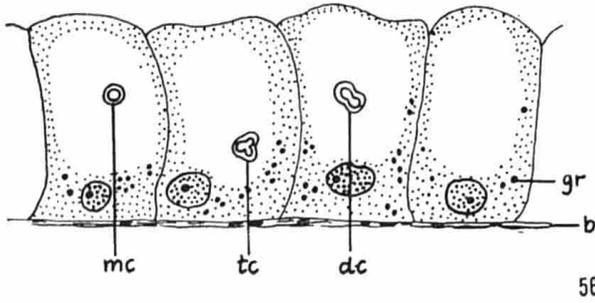
b = Basalmembran, gr = Granula, mc = monarches Konkrement, dc = diarches Konkrement, tc = triarches Konkrement.

Etwa 835 \times vergr.

Abb. 57.a. - d. « Innerer Nierenporus » (quer).

n = Nierengewebe, ip = innerer Nierenporus, mip = Mündung des inneren Nierenporus in den primären Ureter.

Etwa 30 \times vergr.



TAFEL XXI.

Abb. 58. - Querschnitt durch die Wand des primären Ureters.

bz = Bürstensaumzellen, dr = Drüsenzellen innerer Sekretion?, kz = Kalottenzellen,
la = Lacune.

Etwa 72 × vergr.

Abb. 59. - Drüsenzellen-Komplex zwischen den Basalmembranen der Falten des primären Ureters (Drüsen innerer Sekretion?), Querschnitt.

bz = Bürstensaumzellen, kz = Kalottenzellen, dr = Drüsenzellen innerer Sekretion?

Etwa 158 × vergr.

Abb. 60. - Grosser Drüsenzellen-Komplex zwischen den Basalmembranen der Falten des primären Ureters (Drüsen innerer Sekretion), Querschnitt.

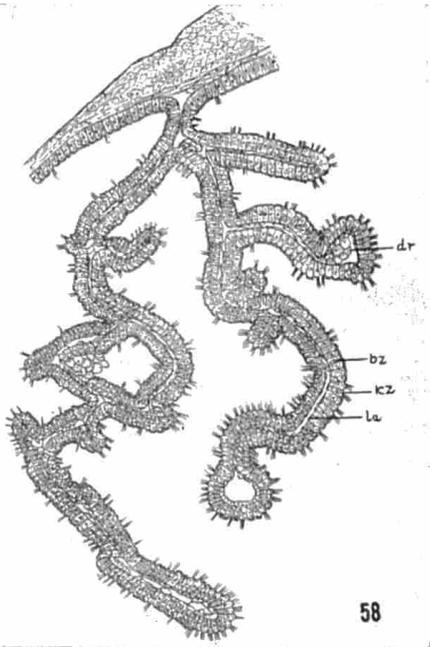
Zeichenerklärungen wie Abb. 59.

Etwa 172 × vergr.

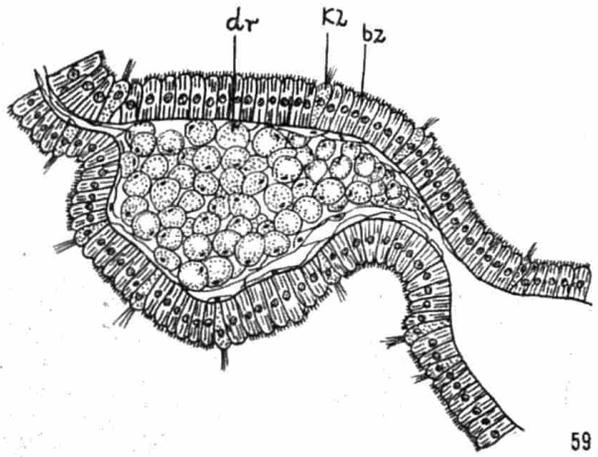
Abb. 61. - Querschnitt durch die ventrale Wand des sekundären Ureters.

bz = Bürstensaumzellen, fz = Flimmerzellen, sd = Schleimdrüse.

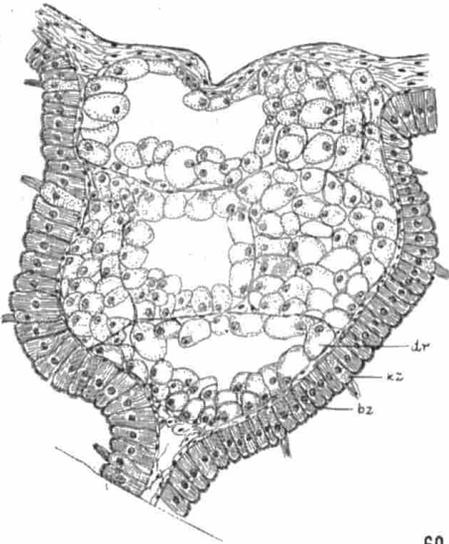
Etwa 158 × vergr.



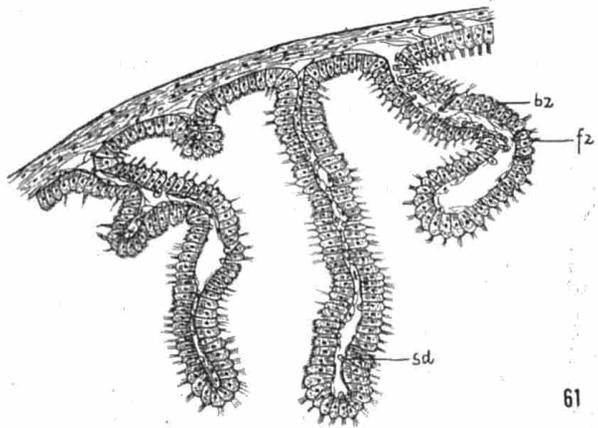
58



59



60



61

TAFEL XXII.

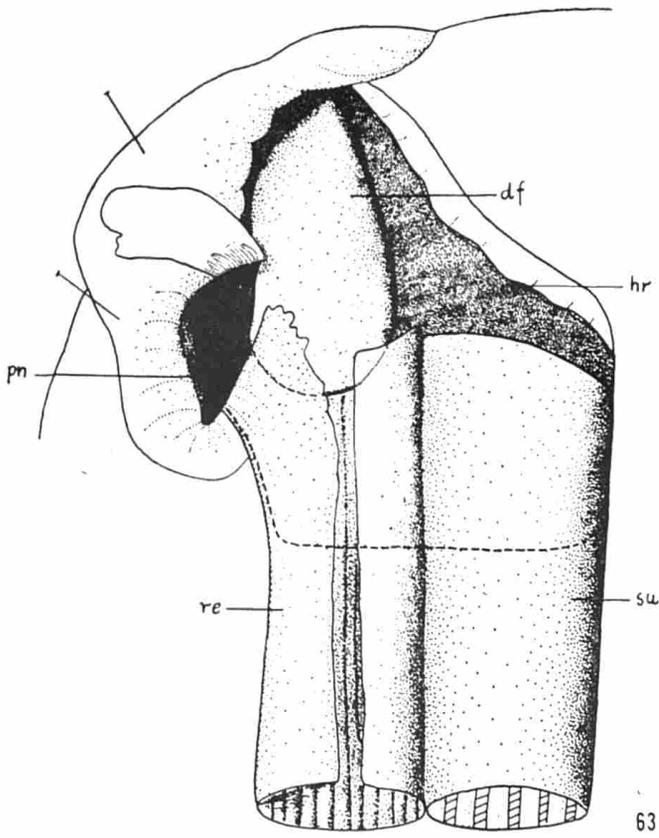
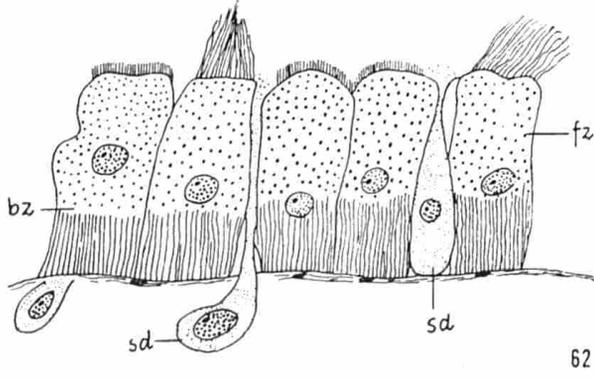
Abb. 62. - Epithel des secundären Ureters.

bz = Bürstensaumzelle, fz = Flimmerzelle, sd = Schleimdrüse.
Etwa 1188 \times vergr.

Abb. 63. - Ausmündung des Rectums und des secundären Ureters.

df = dreieckiges Feld, hr = Hohlraum, pn = Pneumostom, re = Rectum, su = secundärer Ureter.

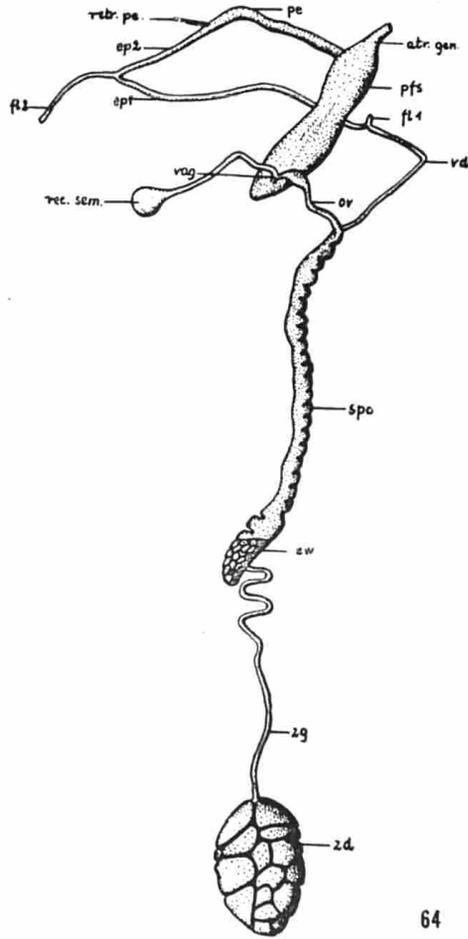
Etwa 210 \times vergr.



TAFEL XXIII.

Abb. 64 - Geschlechtsapparat von *Trichotoxon thikense*.

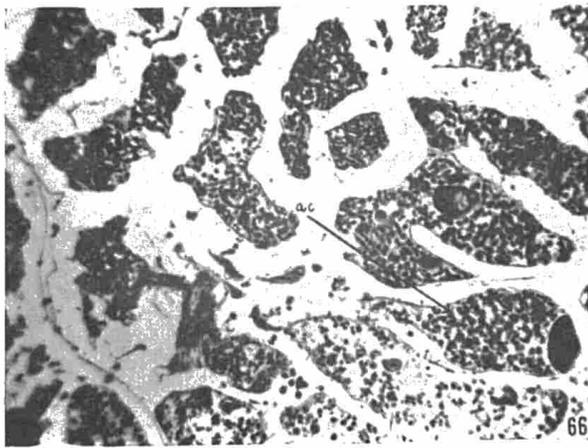
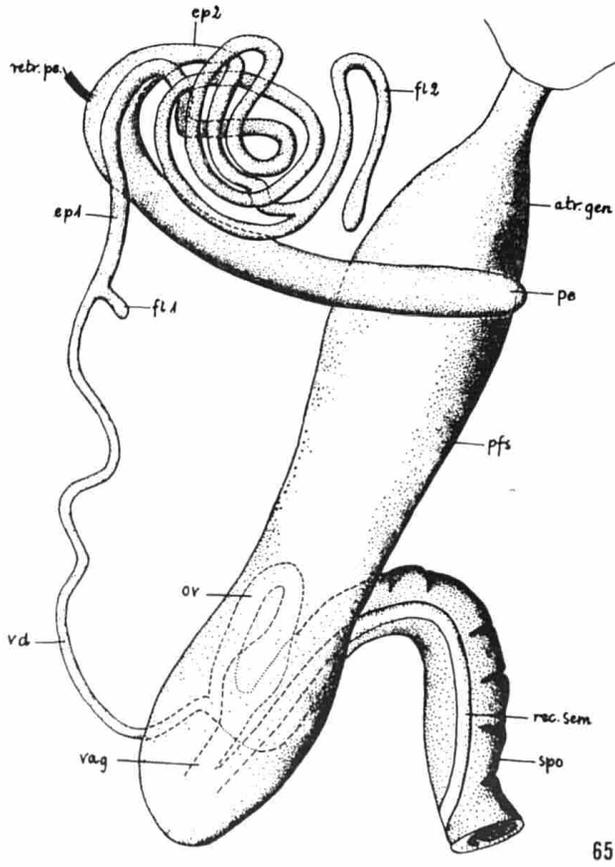
zd = Zwitterdrüse, zg = Zwittergang, ew = Eiweissdrüse, spo = Spermovidukt, ov = Ovidukt, vag = Vagina, rec. sem. = Receptaculum seminis, vd = Vas deferens, fl1 = Flagellum 1, ep1 = Epiphallus 1, fl2 = Flagellum 2, ep2 = Epiphallus 2, retr. pe. = Penisretraktor, pe = Penis, pfs = Pfeilsack, atr. gen = Atrium genitale.
Etwa 2 × vergr.



TAFEL XXIV.

Abb. 65. - Lage der distal gelegenen Geschlechtsorgane im Tier.
Zeichenerklärung wie Abb. 64.
Etwa 50 × vergr.

Abb. 66. - Ausschnitt aus der Zwitterdrüse.
ac = Acinus.
Etwa 74 × vergr.



TAFEL XXV.

Abb. 67. - Ein Acinus der Zwitterdrüse.

ke = Keimepithel, ig = indifferente Geschlechtszelle, sperm. 1 = Spermatogonie 1. Ordnung, sperm. 2 = Spermatogonie 2. Ordnung, spc = Spermatocyte, sper = Spermatischen, sp = Spermien, nz = Nährzelle, eiz = Eizelle.

Etwa 295 × vergr.

Abb. 68. - Querschnitt durch den Zwittergang.

b = Bindegewebe, fl = Flimmerepithel, k = Kalkkörnchen.

Etwa 300 × vergr.

Abb. 69. - Eiweissdrüse und Anfangsteil des Spermovidukts.

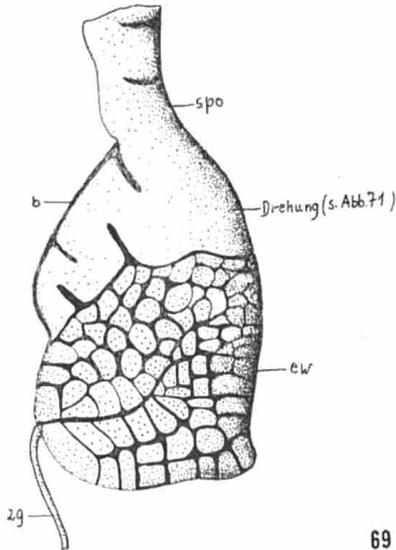
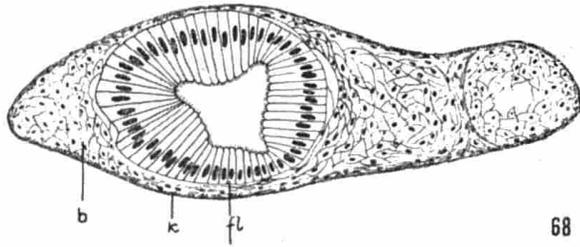
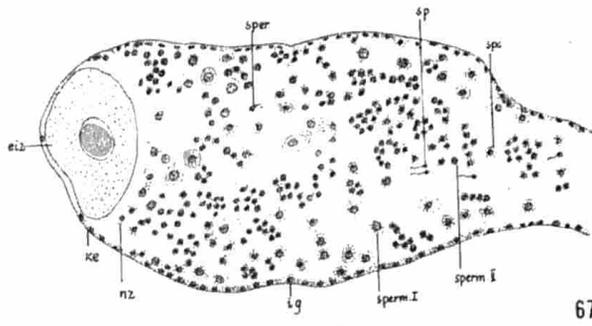
b = Bindegewebe, ew = Eiweissdrüse, spo = Spermovidukt, zg = Zwittergang.

Etwa 100 × vergr.

Abb. 70. - Querschnitt durch die Eiweissdrüse.

tu = Tubulus.

Etwa 73 × vergr.



TAFEL XXVI.

Abb. 71. - Befruchtungstasche und Anfangsteil des Spermovidukts. Die Eiweissdrüse wurde z.T. entfernt.

bt = Befruchtungstasche, ew = Eiweissdrüse, spo = Spermovidukt, zg = Zwittergang, eir = Eirinne, sa = Samenrinne.

Etwa 112 × vergr.

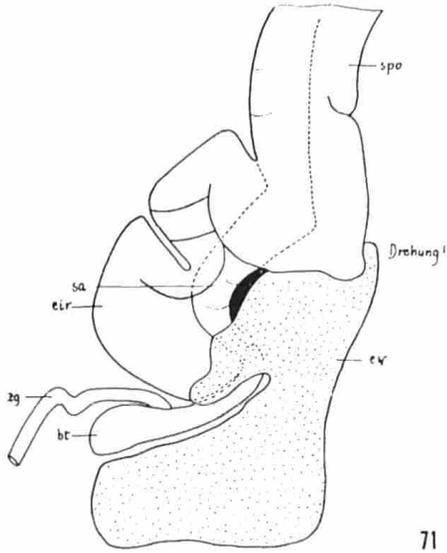
Abb. 72. - Längsschnitt durch die Befruchtungstasche.

bl = Blindsack, h = Hohlraum, lw = Längswulst, zg = Zwittergang.

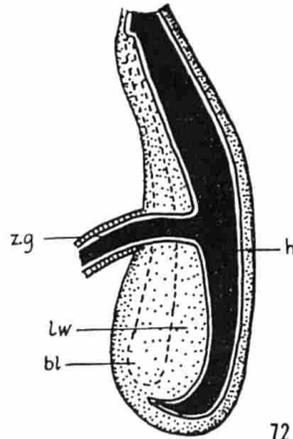
Etwa 300 × vergr.

Abb. 73 (a-i). - Querschnitte durch die Befruchtungstasche und den Anfangsteil des Spermovidukts :

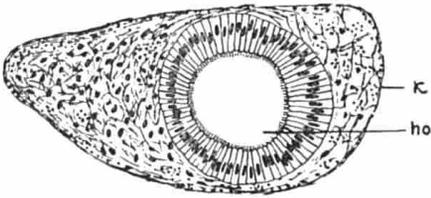
- a) Der proximale Teil der Tasche, 170 ×.
- b) Längswulst (mit Blindsack) und Hohlraum, 160 ×.
- c) Einmündung des Zwitterganges, 170 ×.
- d) Der Hohlraum erweitert sich, 160 ×.
- e) Der Blindsack geht in den Hohlraum über, 160 ×.



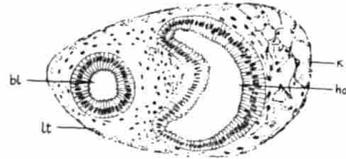
71



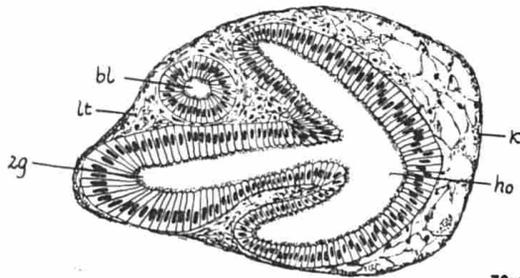
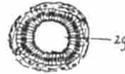
72



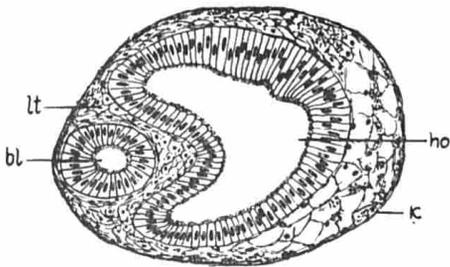
73 a



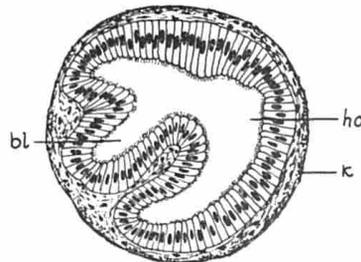
73 b



73 c



73 d



73 e

TAFEL XXVII.

Abb. 73.

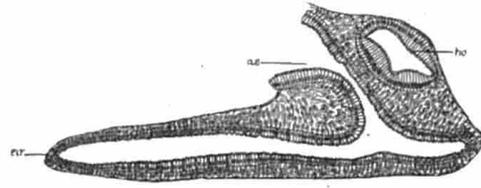
f) Einmündung der Eiweissdrüse, 70 ×.

g) Der distale Teil der Befruchtungstasche tritt mit dem Ovidukt in Verbindung, 70 ×.

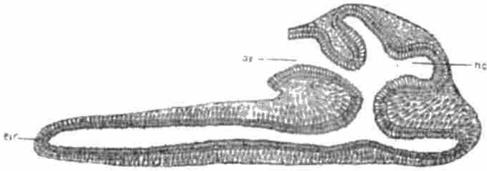
h) Entstehung der Falte, die Ei- und Samenrinne trennt, 70 ×.

i) Gemeinsames Atrium der Sammelgänge der Eiweissdrüse, 70 ×.

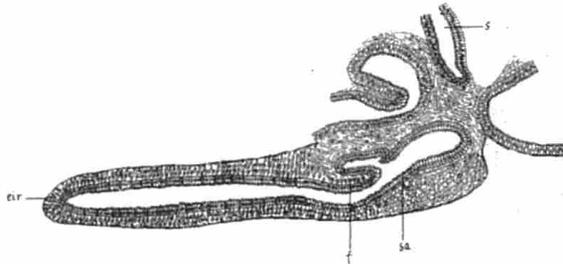
k = Kalkkörnchen, ho = Hohlraum, lt = Längswulst, bl = Blindsack, zg = Zwittergang, ae = Ausführungsgang der Eiweissdrüse, eir = Eirinne, sa = Samenrinne, f = Falte, s = Sammelgang, l.pr. = l. Prostata-Schlauch, atr. ew. = gemeinsames Atrium der Sammelgänge der Eiweissdrüse.



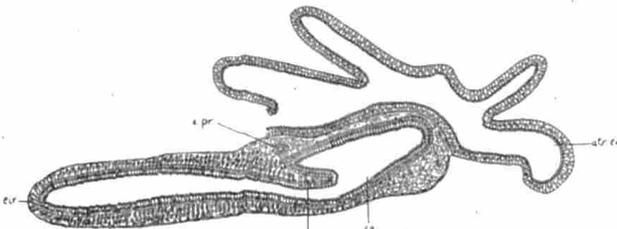
73 f



73 g



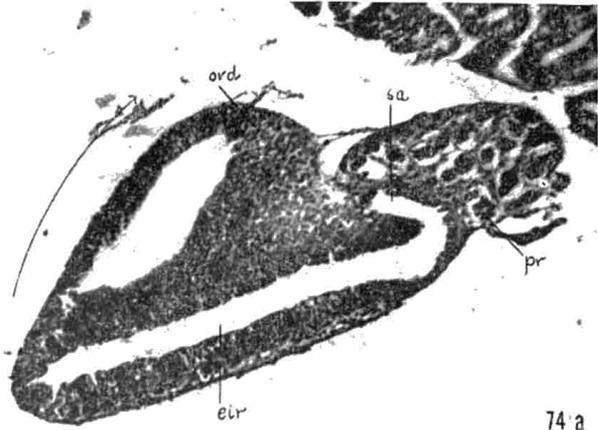
73 h



73 i

TAFEL XXVIII.

Text siehe Tafel XXIX



74 a



74 b



74 c



74 d

TAFEL XXIX.

Abb. 74 (a - i). — Drehung der Eirinne über die Samenrinne. Der Pfeil gibt die Richtung der Drehung an.

eir = Eirinne, sa = Samenrinne, pr = Prostata-Schläuche, ovd = Oviduktdrüsen.

a) und b) etwa $105 \times$ vergr., c) bis h) etwa $73 \times$ vergr., i) etwa $100 \times$ vergr.



74 e



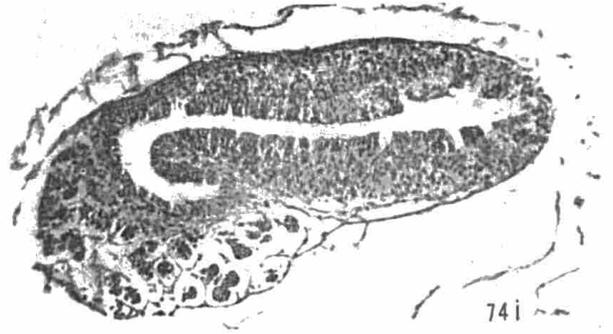
74 f



74 g



74 h



74 i

TAFEL XXX.

Abb. 75. - Querschnitt durch den mittleren Abschnitt des Spermovidukts.

eir = Eirinne, sa = Samenrinne, f = Falte, ovd = Oviduktdrüsen, pr = Prostata-Schläuche.

Etwa 110 \times vergr.

Abb. 76 (a - c). - Trennung des Vas deferens und Ovidukts vom Spermovidukt (quer).

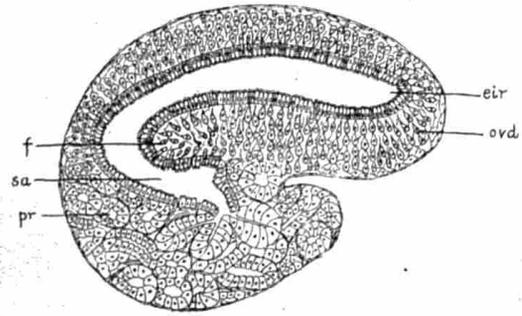
a) Verlängerung der Falte zwischen Ei- und Samenrinne, etwa 120 \times vergr.

b) Die Falte verwächst mit der gegenüberliegenden Wand, etwa 120 \times vergr.

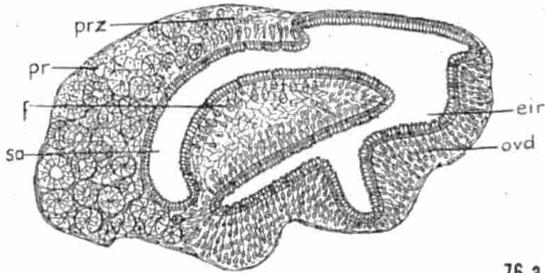
c) Auftreten des Vas deferens, etwa 70 \times vergr.

Zeichenerklärung wie Abb. 75.

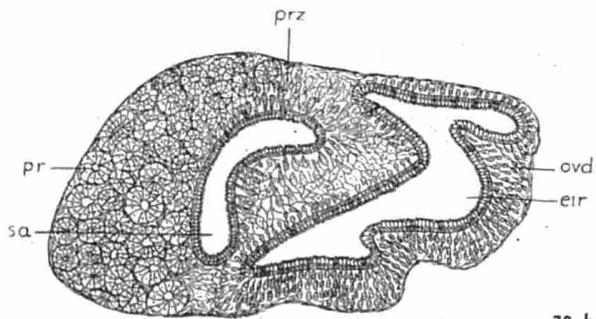
prz = Zellen, aus denen Prostata-Schläuche entstehen, vd = Vas deferens.



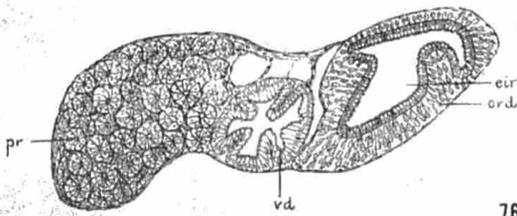
75



76 a



76 b



76 c

TAFEL XXXI.

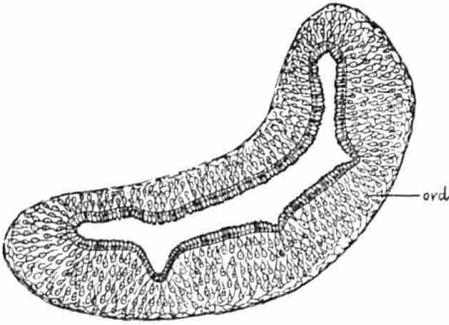
Abb. 77. - Querschnitt durch die Erweiterung des Ovidukts.
ovd = Oviduktdrüsen, etwa 74 × vergr.

Abb. 78. - Oviduktdrüse aus dem Ovidukt.
ag = Ausführungsgang, db = Drüsenbauch.
Etwa 792 × vergr.

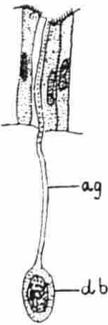
Abb. 79 (a - c). - Receptaculum seminis. Querschnitt durch die Wand
a) der Blase
b) am Uebergang zwischen Blase und Stiel
c) des Stieles
b = Bindegewebe, l = Längsmuskulatur, r = Ringmuskulatur, fl = Flimmerepithel.
Etwa 158 × vergr.

Abb. 80. - Querschnitt durch die Vagina.
b = Bindegewebe, l = Längsmuskulatur, r = Ringmuskulatur.
Etwa 130 × vergr.

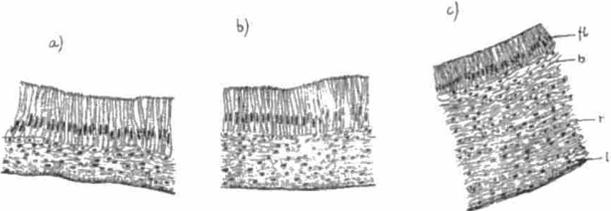
Abb. 81. - Querschnitt durch das Vas deferens. Zeichenerklärung wie Abb. 80.
Etwa 220 × vergr.



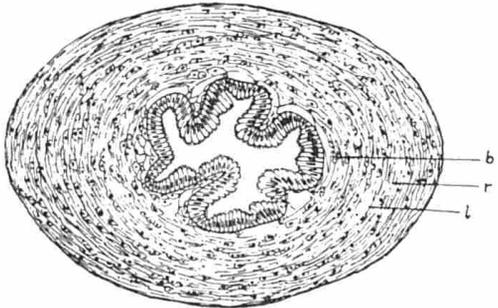
77



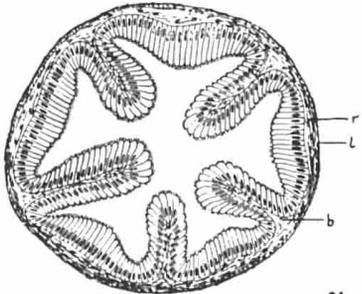
78



79



80



81

TAFEL XXXII.

Abb. 82 (a und b). Flagellum 1.

a) Längsschnitt, etwa 60 \times vergr.

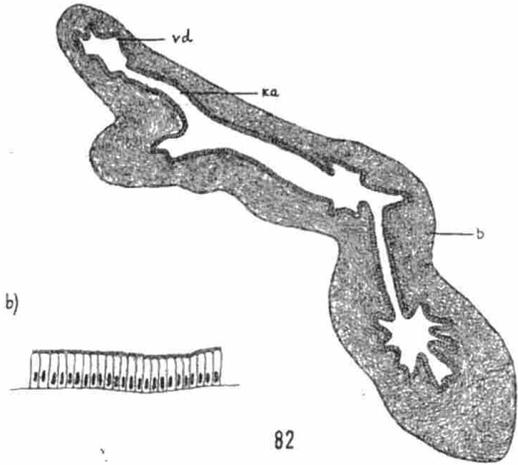
b) Epithel, etwa 220 \times vergr.

b = Bindegewebe, vd = Vas deferens, ka = Verbindungsgang.

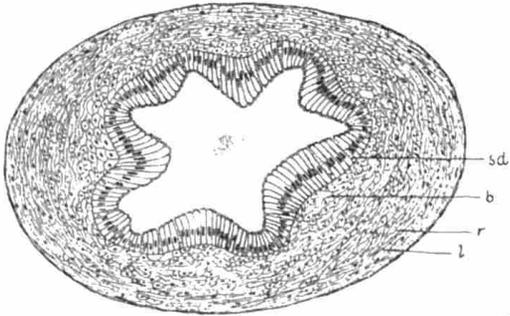
Abb. 83. - Querschnitt durch das Flagellum 2.

b = Bindegewebe, l = Längsmuskeln, r = Ringmuskeln, sd = Schleimdrüse.

Etwa 295 \times vergr.



82



83

TAFEL XXXIII.

Abb. 84 (a - e). - Epiphallus 2 und Penis (quer).

a) Epiphallus 2 (hinter dem Flagellum 2), etwa 160 ×.

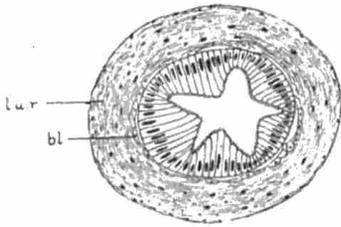
b) Epiphallus 2 (vor dem Penisretraktor), etwa 160 ×.

c) Mittlerer Penisabschnitt. Die Glans beginnt sich herauszubilden. Etwa 96 ×.

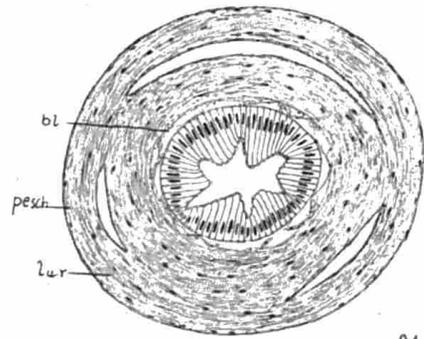
d) Penis mit der Glans, etwa 96 ×.

e) Vorderer Penisabschnitt, etwa 84 ×.

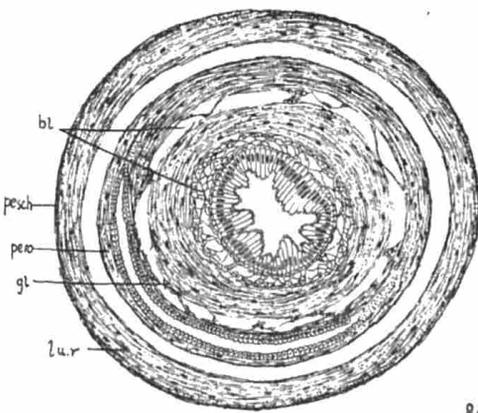
l.u.r. = Längs- und Ringmuskulatur, bl = Bluträume, pesch = Penisscheide, pero = Penisrohr, gl = Glans, lt = Längswulst, sd = Schleimdrüse.



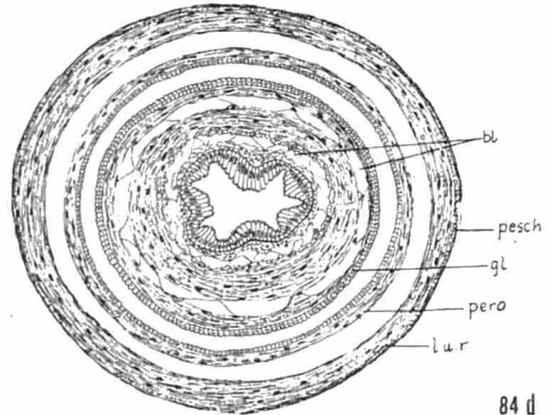
84 a



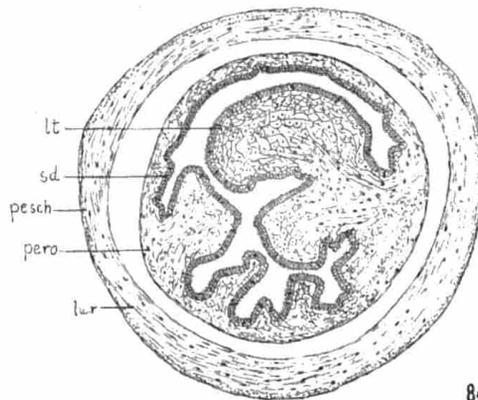
84 b



84 c



84 d



84 e

TAFEL XXXIV.

Abb. 85. - Penis (z.T. aufgeschnitten) mit der Lage der Schnittbilder.

atr. gen. = Atrium genitale, gl = Glans, pesch = Penisscheide, pe = Penis, retr. pe. =
Penisretraktor, ep2 = Epiphallus 2.

Etwa 100 × vergr.

Abb. 86. - Lage der beiden « sekundären Pfeilsäcke ».

----- = dorsal gelegener Pfeilsack

..... = ventral gelegener Pfeilsack

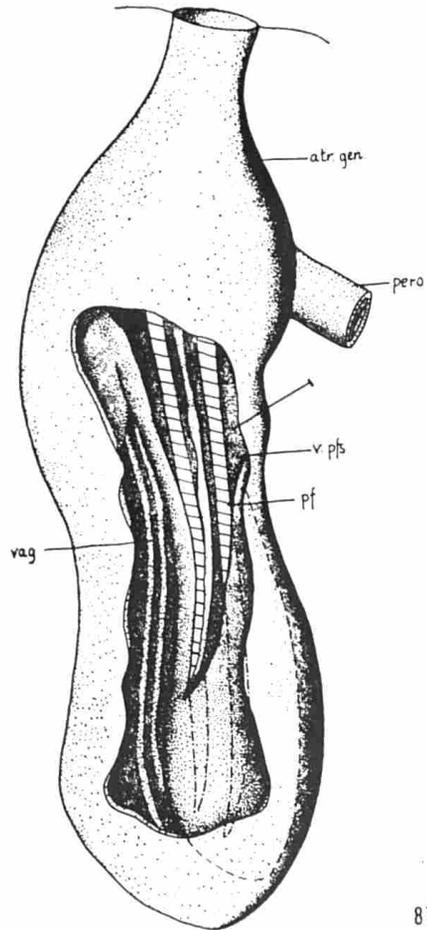
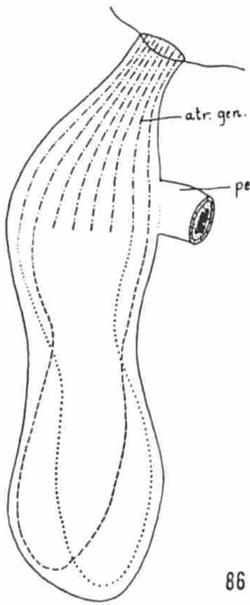
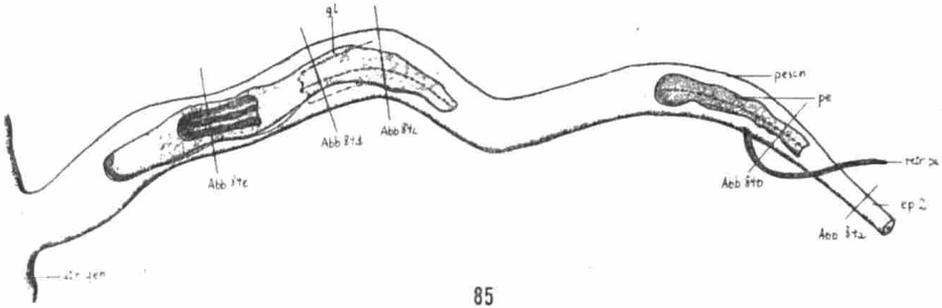
pe = Penis, atr. gen. = Atrium genitale.

Etwa 130 × vergr.

Abb. 87. - Pfeilsack (aufgeschnitten). Der ventrale Pfeilsack wurde auseinandergezogen, der
dorsale entfernt.

atr. gen. = Atrium genitale, pero = Penisrohr, v. pfs = ventraler Pfeilsack, pf = Pfeil,
vag = Rinnen, die die Vagina fortsetzen.

Etwa 168 × vergr.



TAFEL XXXV.

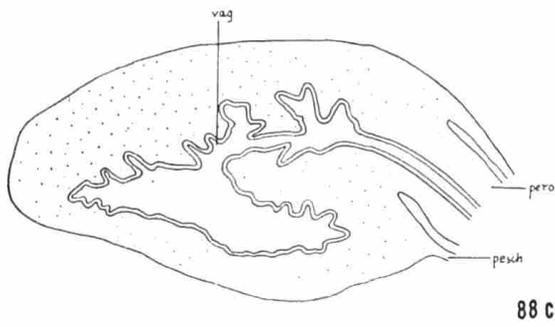
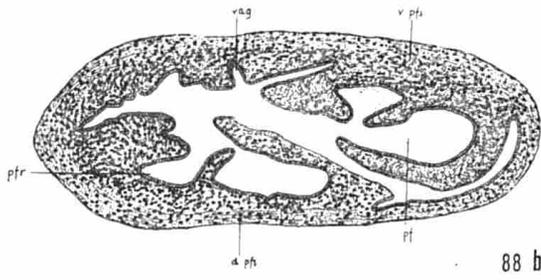
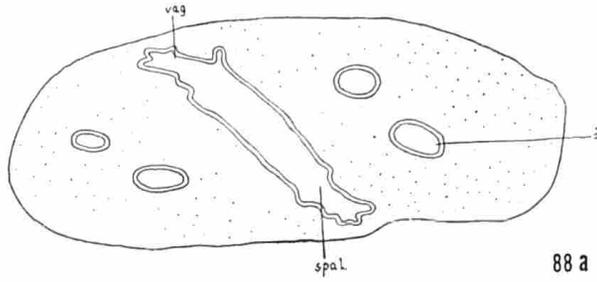
Abb. 88 (a - c). - Pfeilsack und Atrium genitale (quer).

a) Proximaler Abschnitt des Pfeilsackes, etwa 35 ×.

b) Mittler Abschnitt des Pfeilsackes, etwa 35 ×.

c) Das Atrium genitale mit der Mündung des Penis, etwa 40 ×.

vag = Rinnen, die die Vagina fortsetzen, spal = Spaltraum, v.pfs. = ventraler Pfeilsack, d.pfs. = dorsaler Pfeilsack, ö = Pfeilöffnung, pfr = Pfeilrinne, pf = Pfeil, pero = Penisrohr, pesch = Penisscheide.

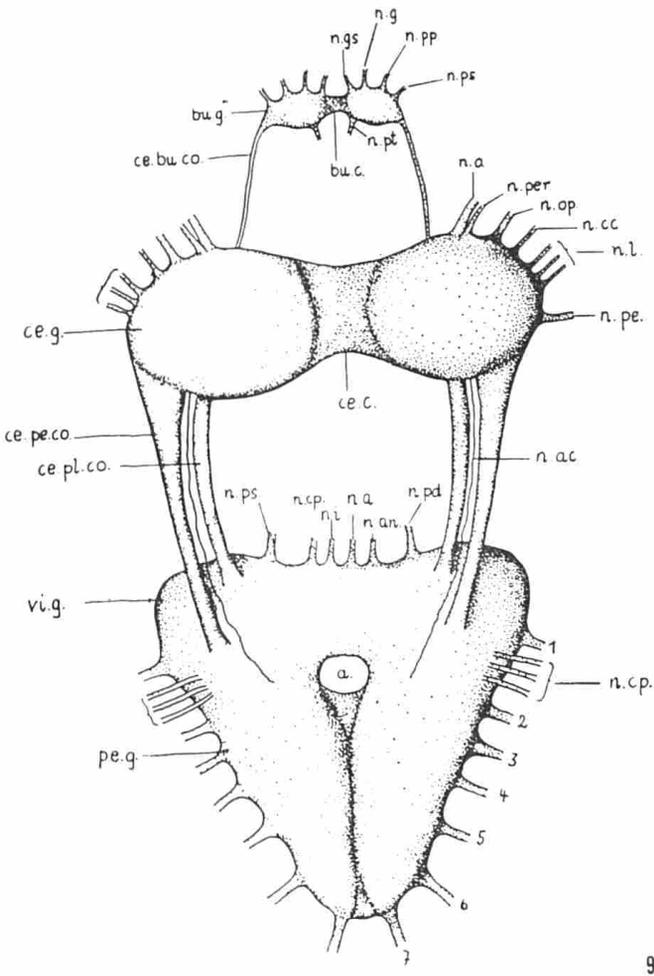
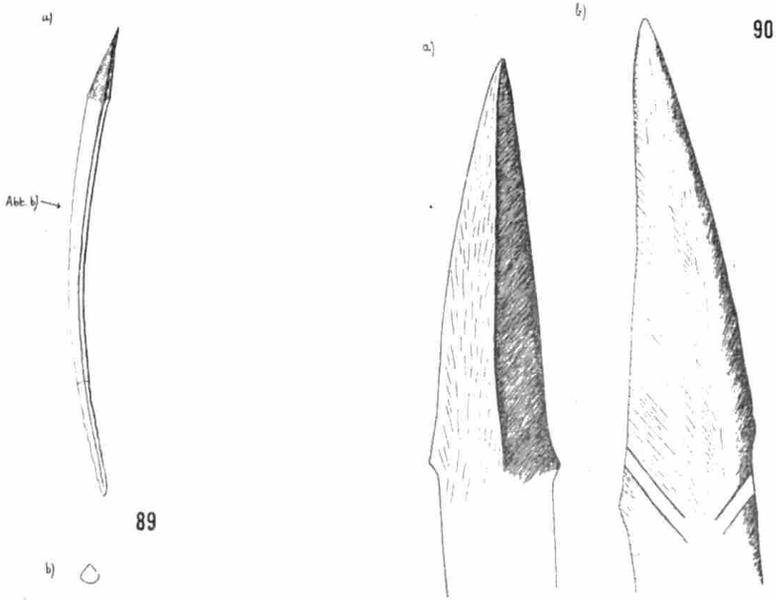


TAFEL XXXVI.

Abb. 89. - Pfeil aus dem dorsalen Pfeilsack (a), Querschnitt (b).
Etwa 15 × vergr.

Abb. 90. - Pfeilspitzen.
a) aus dem dorsalen Pfeilsack
b) aus dem ventralen Pfeilsack
Etwa 450 × vergr.

Abb. 91. - Schlundring von *Trichotoxon thikense*
n. gs. = Nervus glandulae salivalis, Speicheldrüsenerv.
n. g = Nervus gastricus, Darmnerv
n. pp = Nervus pharyngealis primus, vorderer Schlundkopfnerv
n. ps = Nervus pharyngealis secundus, mittlerer Schlundkopfnerv
n. pt = Nervus pharyngealis tertius, hinterer Schlundkopfnerv
bu. c = Buccal-Kommissur
ce. bu. co. = Cerebro-Buccal-Konnektiv
bu. g. = Buccal-Ganglion
n. o. = Nervus olfactorius, n. per = Nervus peritentacularis
externus, äusserer Tentakelscheidennerv, n.op = Nervus
opticus, Sehnerv, n.cc = Nervus cutaneus cephalicus, Hautnerv des Kopfes,
n.l. = Nervi labiales (externus, medianus, internus), Lippennerve, n.pe. = Nervus
penis, Penisnerv, ce.c. = Cerebral-Kommissur, ce.g. = Cerebralganglion, ce.pe.co. = Cere-
bro-Pedal-Konnektiv, ce.pl.co. = Cerebro-Pleural-Konnektiv, n.ac. = Nervus acusticus
(Nervus staticus), Gehörnerv, n.pd. = Nervus pallialis dexter, rechter Mantelnerv,
n.ps. = Nervus pallialis sinister, linker Mantelnerv, n.sp. = Nervus cutaneus pallialis,
Hautmantelnerv, n.i. = Nervus intestinalis, Eingeweidennerv, n.a = Nervus aortae,
Aortennerv, n.an. = Nervus analis, Analnerv, vi.g. = Visceralganglien, Eingeweidegan-
glien, n.cp. = Nervi cutanei pedalis (primus, secundus und tertius), Hautnerven des
Pedalganglions, pe.g. = Pedal-Ganglion, 1-7 = Hauptstämme der Fussnerven, a = Aorta.
Etwa 100 × vergr.
Die Bezeichnung der Nerven erfolgte in Analogie zu *Helix pomatia* nach E. SCHMALZ.



INHALTSÜBERSICHT

	Seite
I. EINLEITUNG	7
A. Problemstellung	7
B. Material und Methode	8
C. Systematische Stellung	8
II. HAUPTTEIL	10
A. Aussere Morphologie	10
B. Die Struktur der Körperwand mit ihren Drüsen	12
1) Körperwand	12
2) Einzellige Drüsen	14
a) Manteldrüsen	14
b) Sohlendrüsen	14
c) Eiweissdrüsen	15
d) Kalkdrüsen	15
e) Pigmentdrüsen	15
3) Mehrzellige Drüsen	16
a) Schwanzgrube	16
b) Fussdrüse	16
C. Verdauungsapparat	17
1) Der Verlauf des Darmes	17
2) Die einzelnen Darmteile	17
a) Pharynx	17
b) Oesophagus	18
c) Magen	19
d) Mitteldarm	19
e) Rectum	19
f) Scheinzellen des Darmes	19
3) Verdauungdrüsen	20
a) Speicheldrüsen	20
b) Mitteldarmdrüsen	21
c) Sempersches Organ	21

	Seite
D. Pallialkomplex	22
1) Lage	22
2) Teile	22
a) Atmungsorgan	22
b) Kreislauforgan	23
c) Ausscheidungsorgan	24
a) Nierensack	24
b) Primärer Ureter	24
c) Secundärer Ureter	25
E. Geschlechtsorgane	26
1) Lage	27
2) Teile des Geschlechtsapparates	27
a) Zwitterdrüse	27
b) Zwittergang	28
c) Eiweissdrüse	28
d) Befruchtungstasche und Spermovidukt	29
e) Ovidukt	30
f) Receptaculum seminis	30
g) Vagina	30
h) Vas deferens und Flagellum 1	30
i) Epiphallus 1 und Flagellum 2	31
j) Epiphallus 2 und Penis	31
k) Pfeilsack	32
l) Pfeile	32
F. Nervensystem	33
III. ZUSAMMENFASSUNG	35

Sorti de presse en mai 1961





De uitgaven van het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika zijn te verkrijgen :
In het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika, te Tervuren, België ;
Bij de Boekhandel Van Campenhout, Zuidstraat, 108-110, Brussel.

On peut obtenir les publications du Musée Royal de l'Afrique Centrale :
Au Musée Royal de l'Afrique Centrale, Tervuren, Belgique ;
A la Librairie Van Campenhout, 108-110, rue du Midi, Bruxelles.



