

Neue Beiträge zur Kenntniss der Arguliden.

Von
Leopold v. Nettovich.

(Mit 2 Tafeln.)

I.

Argulus viridis n. sp.

Ein neuer europäischer *Argulus* des süßen Wassers,
nebst Uebersicht der europäischen Süßwasser-
Arguliden.

(Hiezu Tafel I.)

Seit Ostern 1899 beschäftigte ich mich, dem Rathe meines hochverehrten Lehrers Herrn Professor Dr. Carl GROBBEN folgend, im I. zoologischen Institute der Universität in Wien mit *Arguliden*. Es ergab sich bald, dass unsere Kenntnisse über diese Thiere trotz der sorgfältigen Untersuchungen ausgezeichneter Forscher sowohl in systematischer, als auch namentlich in anatomischer Hinsicht noch in manchem Punkte unvollständige sind.

Es war meine Absicht, besonders über den Bau der Schalendrüse ins Klare zu kommen; im Verlaufe der Untersuchung ergaben sich noch weitere bisher unbekannte Thatsachen, von denen ich in den folgenden Zeilen jene zunächst vorlegen werde, welche in Hinblick auf die Systematik dieser Thiergruppe von Wichtigkeit erscheinen.

Es ist THORELL, welcher uns in seiner vortrefflichen, mehr die Systematik behandelnden Abhandlung¹⁾ eine gute Uebersicht über

¹⁾ THORELL Th., Om twenne europeiska Argulider, jemte anmärkingar om Argulidernas morfologi, och systematiska ställning samt en öfversigt af de för närvarande kända Arguliderna. *Arbeiten aus den Zoologischen Instituten etc.* Tom. XIII, Heft 1.

alle damals bekannten Arguliden gegeben hat. Danach ist diese sehr interessante, aber artenarme (derzeit kaum 25 Arten fassende) Gruppe in den europäischen süßen Gewässern nur durch zwei Arten vertreten. Die eine, der wohlbekannte *Argulus foliaceus* L. schon längst, vor LINNÉ, bekannt, findet sich meistens auf der Haut von Cyprinoiden in ganz Europa parasitisch lebend. Die zweite Art *Argulus coregoni* Thor. wurde von THORELL auf Salmoniden in den schwedischen Seen entdeckt und beschrieben. Unsere anatomischen Kenntnisse über *Argulus* wurden, abgesehen von der ausgezeichneten älteren Untersuchung von JURINE¹⁾, durch die sorgfältigen Arbeiten von CLAUS²⁾ und LEYDIG³⁾ in hohem Grade gefördert.

Seit THORELL's Abhandlung wurden noch einige aussereuropäische und europäische marine Arguliden beschrieben. Die Arguliden-Fauna des süßen Wassers wurde aber meines Wissens durch keine neue Form vermehrt.⁴⁾

In seiner letzten Arbeit erwähnt LEYDIG, dass sich unter vielen Exemplaren von *Argulus foliaceus* L. mitunter einige vorfinden, welche eine grünliche Färbung aufweisen. Dasselbe wurde von CLAUS erwähnt; übrigens macht auch schon THORELL eine Bemerkung, wonach manchmal der *Argulus coregoni* Thor. grünlich („virescens“) erscheint.

Als ich in der letzten Zeit Untersuchungen über den Bau der Schalendrüse von *Argulus* anstellte, ist es mir aufgefallen, dass die auf kleineren Fischen gefangenen Arguli immer eine dunkelgrüne Färbung aufweisen. Sorgfältigere Beobachtungen brachten mich in kurzer Zeit zur Einsicht, dass diese Exemplare noch manche andere Eigenthümlichkeiten zeigen. Das constante Vorkommen einer Reihe von Merkmalen bei den grünen Exemplaren,

varande kända arterna af denna familj. Öfversigt af Kongl. Vet. akad. Förhandlingar. Stockholm 1864.

¹⁾ JURINE, Mémoire sur l'Argule foliacé. Ann. de Mus. d'hist. nat. 1806, Tom. 7.

²⁾ C. CLAUS, Ueber die Entwicklung, Organisation und systematische Stellung der Arguliden. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. 25, 1875.

³⁾ LEYDIG F., Ueber *Argulus foliaceus*. Zeitschr. für wiss. Zool. Bd. 2, 1850. Derselbe. Ueber *Argulus foliaceus*. Archiv für mikr. Anatomie, Bd. 33, 1889.

⁴⁾ Die von LEYDIG auf *Phoxinus laevis* in einem einzigen Exemplare aufgefundene und als *Argulus phoxini* beschriebene Art, ist nach den Erörterungen von CLAUS nichts anderes als ein kleines Exemplar von *Argulus coregoni* Thor., was auch von LEYDIG selbst später zugegeben worden ist.

welche sich weder bei *Argulus foliaceus* L. noch bei *Argulus coregoni* Thor. wiederholen, gibt mir vorläufig Veranlassung, diese grüne Form als neue Art zu betrachten, und ich nenne sie wegen der auffallenden grünen Färbung *Argulus viridis* n. sp.

Es ist Zweck dieser Zeilen, die wichtigsten Charaktere dieser neuen Art zu beschreiben. Zum Schluss werde ich eine kurze Uebersicht auch jener Merkmale der beiden anderen Arten geben, die zum bequemen und sicheren Bestimmen dieser drei europäischen Süsswasser-Arguliden dienen können.

Es sei mir vorher gestattet, der angenehmen Pflicht zu genügen, Herrn Professor Dr. Carl GROBEN an dieser Stelle meinen wärmsten Dank für den werthvollen Rath und die wissenschaftliche Anleitung auszusprechen. Ebenso bin ich zu grossem Danke dem Herrn Privatdocenten Dr. Theodor PINTNER verbunden, der mich stets auf das freundlichste unterstützt hat.

Ueber die Methoden der Untersuchung lässt sich nicht viel mittheilen; denn das zierliche Thier mit seiner flachen, dorsoventral abgeplatteten Gestalt, und einer Durchsichtigkeit, die jener mancher pelagisch lebenden Thiere gleichkommt, eignet sich besonders gut zur Beobachtung im lebenden Zustande, wenn man dasselbe gegen Druck durch Unterlegen des Deckgläschens, mit Wachsfüsschen schützt. Zur Conservirung eignet sich ausgezeichnet eine Kali bichromicum-Essigsäure-Mischung¹⁾, die ich meistens auf c. 50° erwärmt anwendete; sie erhält die Form des lebenden Thieres vortrefflich, ohne die geringste Schrumpfung herbeizuführen; auch die histologischen Details bleiben bestens erhalten; die schwache Bräunung, welche die Thiere dabei erhalten, liess sich durch sorgfältiges Auswaschen im Dunkeln entfernen (vide auch LEE-MAYER, Grundzüge der mikroskop. Technik, 1898, S. 57). Selbstverständlich geben auch Sublimat und FLEMMING'sche Lösung gute Resultate, doch bleibt die Form nicht so gut erhalten, wie mit Kali bichrom-Essigsäure. Ganze Thiere liessen sich nicht vorthellhaft färben; es genügt schon, sie ungefärbt in Dammarharz einzuschliessen oder noch besser in concentrirtem Glycerin, in welchem man Chloralhydrat gelöst hat, um das Aufhellungsvermögen zu erhöhen (vide LEE-MAYER S. 231).

Was die neue Argulusart von *Argulus foliaceus* und noch mehr von *Argulus coregoni* unterscheidet, ist zunächst ihre geringe

¹⁾ 1000 Ccm. Aq. dest., 50 Ccm. Eisessig, 30 gr. Kali bichrom. (Vgl. TELYESNICZKY, Ueber die Fixirungsflüssigkeiten. Archiv f. mikr. Anatomie, Bd. 52, 1898.

Grösse. Man könnte vielleicht ihre Kleinheit damit in ursächlichen Zusammenhang bringen, dass diese Art gewöhnlich auf kleineren Fischarten schmarotzt; denn ich fand die meisten Exemplare auf *Rhodeus amarus* nicht nur auf den im Freien gefangenen, sondern auch oft auf den in einer hiesigen Aquarienfischhandlung gekauften; auch auf *Phoxinus laevis* und jungen *Alburnus lucidus* wurde diese Art aufgefunden. Die grösseren Exemplare, welche die Grösse von kleineren *Argulus foliaceus* erreichen, wurden auf *Cyprinus carpio* gefangen: auf dieser letzteren Fischart kommt jedoch die neue von mir zu beschreibende Form viel seltener vor, denn unter mehr als hundert Exemplaren von *Argulus foliaceus* und *Argulus coregoni*, welche an derselben gefangen wurden, konnte bloss ein Exemplar der neuen Art gefunden werden, während auf *Rhodeus amarus* und *Phoxinus laevis* fast ausschliesslich der *Argulus viridis* n. sp. getroffen wurde. Die Länge dieses Argulus in ausgewachsenem Zustande schwankt zwischen 3—5 Millimeter, seine Breite zwischen 2—3 Millimeter ungefähr. Die Männchen sind meist ein wenig kleiner.

Ein sehr auffallendes Merkmal, das die neue Art auf den ersten Blick auch ohne Zuhilfenahme einer Vergrößerung erkennen lässt, ist die dunkelgrüne Färbung, welche jedoch eine ganz verschiedene ist von der blassgrünen Farbe mancher Exemplare des *Argulus foliaceus* und *Argulus coregoni*. Die Färbung ist auf folgende Stellen localisirt:

Die beiden Grundglieder sämtlicher Schwimmbeine lassen schon bei schwacher Vergrößerung an ihrer Oberfläche ein netzförmiges feinkörniges grünes Pigment erkennen, die vorderen und hinteren Theile dieser Grundglieder sind durch dichteres und mehr dunkelgrünes Pigment ausgezeichnet. Der Anhang des vierten Schwimmbeinpaars ist beim Weibchen, besonders an seiner Spitze, grünlich gefärbt. Betrachtet man das Thier mit schwacher Vergrößerung von der ventralen Seite, so bemerkt man, dass der Rand sowohl der grossen als auch der kleinen muldenförmigen Vertiefungen des Schildes von einem aus dunkelgrünen groben Körnchen bestehenden Ring begleitet wird. Weiter findet man in der Gegend zwischen Saugnapf und zweitem Maxillarfuss jederseits einen grossen unregelmässigen, rundlichen, dunkelgrünen Fleck, dessen Grösse jener der zusammengesetzten Augen sehr nahe kommt. Zwei ebensolche, jedoch in der Richtung von vorne nach hinten verlängerte, grüne Flecke finden sich auf beiden Seiten des Mundkegels vor.

Der innere Muskelring der Saugnäpfe (umgewandeltes erstes Maxillarfusspaar) ist von einem dunkleren, der äussere von einem helleren grünen Pigmentring begleitet. Ein sehr zierliches Aussehen gewähren die vier Gruppen von grossen Zellen in den Saugnäpfen. Bei stärkerer Vergrösserung sieht man die Zellen von feinen grünen Pigmentkörnchen durchsetzt; hie und da ist ein grösseres Körnchen vorhanden. Sogar der Kern, im Leben ohne jede Reagentienbehandlung deutlich sichtbar, ist voll von feineren und gröberen grünen Körnchen. Der Eindruck, den eine solche Zelle im Leben auf den Beobachter macht, könnte mit dem, welchen uns eine fixirte und mit einem grünen Anilinfarbstoff tingirte Zelle darbietet, am besten verglichen werden. Stellt man ein schwaches Objectiv auf die Oberfläche der Dorsalseite ein, so bemerkt man bei weiblichen Thieren über dem Ovarium drei von einander in gleichen Abständen entfernte, quer verlaufende, schwach grüne breite Streifen.

Wie man sich leicht durch Anwendung stärkerer Systeme überzeugen kann, ist die grüne Färbung dadurch bedingt, dass sich in den Zellen der Hypodermis feinere und gröbere Pigmentkörnchen abgelagert haben; nicht nur im Plasma treten sie, wie schon oben erwähnt wurde, auf, sondern etwas dichter sogar in den Kernen, welche man bei lebendem *Argulus* so leicht wahrnimmt. Die abgestreiften Häute zeigen keine Färbung.

Ueber die physiologische Bedeutung der grünen Färbung bin ich nicht im Stande, etwas Sicheres zu sagen. Vielleicht handelt es sich um eine Anpassung an die Färbung des Aufenthaltsortes; denn es heftet sich auffallenderweise der *Argulus viridis* immer auf der dorsalen Seite, besonders am Kopfe, jener kleinen, oben grau- oder blaugrünen Fische, worüber ich mich oft im Versuchsaquarium überzeugen konnte.

Am deutlichsten tritt die grüne Färbung bei Betrachtung des lebenden Thieres hervor; in kurzer Zeit nach dem Tode wird die Färbung etwas blasser. In mit Essigsäuresublimat fixirten Exemplaren geht die grüne Färbung in eine hellbraune über, ebenso in Kali bichromicum-Essigsäure, während in Alkohol die Färbung etwas dunkler wird; sie ist dann sowohl in Glycerin als auch in Harzen bis jetzt haltbar gewesen.

Was die Form des Schildes anbelangt, so weist die neue Art wesentliche Unterschiede gegenüber den beiden anderen Arten auf, zeigt aber eine nähere Beziehung zu jener des *Argulus foliaceus* als der von *Argulus coregoni*.

Der bei *Argulus coregoni* rundovale, fast ebenso breite als lange, alle Schwimmfüße und beim Männchen einen Theil des Abdomens deckende, vorne jederseits durch eine tiefe Einbuchtung vom Frontallappen getrennte Schild (Fig. 3) ist bei *Argulus foliaceus* oval, mehr lang als breit, deckt nur die drei ersten Schwimmbeinpaare und ist vorne weniger tief eingebuchtet als bei *Argulus coregoni* (Fig. 2). Bei dem neuen *Argulus* ist der Schild verkehrt-eiförmig, vorne in der Gegend der Saugnäpfe am breitesten, nach hinten bedeutend verschmälert, ist länger als breit und kaum durch eine Einbuchtung vom Frontallappen getrennt; derselbe deckt die Grundglieder der drei ersten Schwimmfußpaare sowie das vierte zur Hälfte (Fig. 1).

Auch das reducirte Abdomen (Schwanzplatte) des *Argulus viridis* ist jenem von *Argulus foliaceus* ähnlich; indem es wenig (nie bis zur Mitte) eingeschnitten ist und die beiden Zipfel abgerundet enden.

Die erste Antenne des *A. viridis* weicht bedeutend von jener der beiden anderen Arten ab, namentlich im Bau ihrer basalen zur Anheftung dienenden zweitheiligen Hakenplatte.

Bei gleicher Körperlänge ist die Hakenplatte des *Argulus viridis* kleiner als die der beiden anderen Arten; ihr nach hinten gerichteter Endhaken ist kleiner und die übrigen Dornen sind schwächer. Dazu entspringt bei *Argulus foliaceus* und bei *Argulus coregoni* ungefähr aus der Mitte der Hakenplatte ein seitwärts verlaufender und bis zur Spitze der Hakenplatte reichender starker Stachel (Fig. 4s), der bei sämtlichen Exemplaren der neuen Art, die mir zur Verfügung standen, durchaus fehlte.¹⁾

Die zweite Antenne des *Argulus viridis* n. sp. unterscheidet sich von jener der beiden anderen Arten dadurch, dass sich ihre drei dünneren Endglieder von den zwei dickeren Grundgliedern nicht so scharf wie bei *Argulus foliaceus* und *Argulus coregoni* absetzen, sondern ganz allmählich in einander übergehen (Fig. 6 u. 7). Ihr erstes Grundglied ist nach THORELL bei *Argulus foliaceus* mit einem starken Dorn („*aculeo valido*“), bei *Argulus coregoni* mit einem schwächeren („*dente minuto*“) Dorn versehen; bei *Argulus viridis* ist dasselbe mit einem noch schwächeren Dorne ausgestattet (Fig. 7).

Die beiden Haken, welche in der Gegend etwas hinter dem zweiten Antennenpaare vom ventralen Integumente entspringen

¹⁾ In sämtlichen Figuren der Hakenplatte des *Argulus foliaceus* von CLAUS und LEYDIG ist jener Stachel sehr deutlich abgebildet (vgl. CLAUS, l. c. Fig. 30).

(„*uncus auxiliaris*“), sind bei *Argulus viridis* bedeutend schwächer als bei *Argulus foliaceus* und *Argulus coregoni* (Fig. 4 u. 5).

Was die beiden Saugnäpfe des *Argulus viridis*, abgesehen von ihrer Färbung, betrifft, so könnte man vielleicht das fast constante Vorkommen von sechs Chitinerhebungen in den Randstrahlen hervorheben, während bei *A. foliaceus* nach CLAUS 6—9, bei *A. coregoni* 9—12 Chitinerhebungen in den Randstrahlen zu unterscheiden sind. Zwischen je zwei Randstrahlen kommen bei *Argulus viridis* 4 bis 5 Randblättchen vor.

Was die Maxillarfüsse des zweiten Paares anbelangt, so sind an dessen dreihakiger Basalplatte („Kamm“) bei *Argulus coregoni* und *Argulus foliaceus* pinselartig endende Dörnchen vorhanden (Fig. 12), wogegen diese Cuticulargebilde bei dem *Argulus viridis* immer und ausnahmslos einfach konisch sind (Fig. 13). Auf der ventralen und oberen Seite vornehmlich des zweiten und dritten Gliedes kommen bei *Argulus coregoni* fast ausnahmslos dreizackige abgeplattete (Fig. 10) Dörnchen vor; bei den beiden anderen Arguliden sind daselbst konische Dörnchen vorhanden, zu denen sich auch einige wenige mehrzackige hinzugesellen können. Die konischen Dörnchen bei beiden Arten lassen sich aber doch scharf auseinander halten, da sie bei *Argulus foliaceus* kürzer und kräftiger (Fig. 14), bei *Argulus viridis* länger und dünner, an der Spitze etwas gekrümmt erscheinen (Fig. 11); ausserdem kommen bei *Argulus foliaceus* auch dreizackige Dornen (s. CLAUS und LEYDIG) vor, die ich bei der neuen Species nicht aufzufinden vermochte; hingegen treten bei den letzteren Arten mehrzackige Dornen in geringer Anzahl auf. Die konischen Dörnchen sind bei *Argulus foliaceus* in geringerer Anzahl vorhanden. Jedoch können auch die zackigen das Aussehen konischer Dorne vortäuschen, wenn man sie von der Seite betrachtet. Zur bequemen Beobachtung der Dörnchen, sowie aller cuticularen Bildungen (besonders der äusserst complicirten Mundtheile) sind die abgestreiften Häute ungemein geeignet.

Die Schwimmbeine des *Argulus viridis* zeigen keine wesentlichen Unterschiede gegenüber den beiden anderen Arten.

Bei dem neuen *Argulus* befindet sich am Hinterrande des zweiten Schwimmbeinpaars im männlichen Geschlechte ausser kleineren eine grössere spitzkegelförmige, mit feinen Dörnchen versehene Papille, wogegen bei *Argulus foliaceus* (vide CLAUS, l. c. pag. 251) nur kleine, wenig auffallende, mit feinen Dornen bedeckte Papillen vorhanden sind. Der Copulationsanhang am vierten Beinpaare des Männchens ist sehr ähnlich jenem von *Argulus foliaceus*

gebaut. Einige kleine Unterschiede weist der Schwimmanhang am vierten Beinpaare des Weibchens auf. Er ist nicht so abgerundet wie bei *Argulus foliaceus* und *Argulus coregoni*, sondern schärfer in zwei Theile getheilt und der distale Abschnitt desselben ist in Form eines schwachen, nach aussen gerichteten Zapfens ausgezogen (Fig. 8 u. 9).

Was Grösse und Gestalt der zusammengesetzten Augen anbelangt, so verhält sich die neue Art verschieden von den beiden anderen. Die Augen von *Argulus viridis* sind, gleiche Körpergrösse angenommen, grösser und mehr rundlich, die Krystallkegel kleiner und zahlreicher, nur ihre äusserste Spitze aus dem dunkelbraunen Pigmente hervorragend (Fig. 1).

Die beiden anderen Arten stimmen mit einander darin überein, dass die paarigen Augen kleiner und ihre Form rundlich oder öfters nierenförmig ist; die Krystallkegel sind grösser, in geringerer Anzahl vorhanden und ragen weiter aus dem Pigmentmantel hervor (Fig. 2 u. 3).

Auf einem optischen Frontalschnitte beträgt die Zahl der Krystallkegel bei *Argulus foliaceus* oder *Argulus coregoni* etwa 15, im Gegensatze zu *Argulus viridis*, wo sie etwa 25 beträgt. Bei gleicher Körperlänge verhält sich der Durchmesser des Auges von *Argulus foliaceus* (oder *Argulus coregoni*) zu dem des neuen *Argulus* wie 5 zu 6. Dasselbe Verhältniss zeigt sich auch in der Grösse der optischen Ganglien. Der Blutsinus, welcher das Auge von *Argulus viridis* umgibt, ist schmaler als der bei *Argulus foliaceus*. Nach THORELL ist die Entfernung des Auges vom Schildrande bei *A. coregoni* und *foliaceus* etwas kleiner als der Abstand der beiden Augen untereinander. Bei *Argulus viridis* sind die Augen dem vorderen Schildrande näher gerückt, so dass jene Entfernung fast die Hälfte des Abstandes der Augen untereinander ausmacht.

Es ist überhaupt Form und Grösse der paarigen Augen, welche von der Färbung und der Form des Schildes unterstützt, der neuen Art ihr besonderes Aussehen verleihen, wodurch man sie am ersten Blick schon makroskopisch sofort zu unterscheiden imstande ist.

Die Mundtheile sowie die inneren Organe bieten keine besonderen Eigenthümlichkeiten dar. Ich möchte nur hervorheben, dass die äussere Hülle des Ovariums an der dorsalen Seite mit sternförmigen dunkelbraunen Pigmentflecken geziert ist, welche bei unserem *Argulus* bedeutend grösser und in grösserer Anzahl vor-

handen sind als bei *Argulus foliaceus* und bei *Argulus coregoni*, wo sie noch spärlicher auftreten.

Bei den bisher bekannten europäischen Arguliden nehmen die männlichen Keimdrüsen höchstens zwei Drittel des Abdomens ein, während sie bei dem *Argulus viridis* ansehnlich grösser sind und sich seitlich bis zum Rande der Schwanzplatte erstrecken. Die Prostataadrüse, welche bei *Argulus coregoni* am umfangreichsten und reichlich gelappt erscheint, ist bei dem neuen *Argulus* klein, sogar kleiner als bei *Argulus foliaceus*.

Ich erlaube mir zum Schluss einen Ueberblick aller drei Arten zu geben, wobei jene Charaktere eine besondere Berücksichtigung gefunden haben, welche zu einer leichten und raschen Bestimmung nothwendig erscheinen. Es kann zugleich die Rubrik des *Argulus viridis* als eine Zusammenfassung der wichtigsten Thatsachen der von mir über die neue Art angestellten Untersuchungen betrachtet werden.

Ich glaube hiemit genügend Gründe angeführt zu haben, welche mich berechtigen, diese von mir beschriebene Form von den beiden bisher bekannten Arten als eigene Art auseinander zu halten. Dass es sich bloss um eine Varietät handle, ist meiner Ansicht nach nicht wahrscheinlich. Denn die Unterschiede, welche zwischen *Argulus viridis* und irgend einem der beiden bisher bekannten europäischen Süsswasser-Arguliden bestehen, sind nach meinen bisherigen Beobachtungen so gross, wenn nicht grösser als jene zwischen *Argulus foliaceus* und *Argulus coregoni*, wo uns einzelne von THORELL angeführte Unterscheidungsmerkmale manchmal im Stiche lassen, besonders dann, wenn es sich um jüngere Thiere handelt.

Wenn man eine grössere Anzahl von Individuen der drei *Argulus*-Arten vor sich hat, so fällt es sehr leicht, die neue Art von den übrigen zu trennen; während es einer genaueren mikroskopischen Beobachtung bedarf, um die Exemplare von *Argulus foliaceus* und *Argulus coregoni* auseinander zu halten.

	Grösse in Millim.		Färbung (im Leben)	Schild	Schwanzplatte (= reducirtes Abdomen)	Erste Antenne	Zweite Antenne
	Länge	Breite					
Argulus foliaceus L.	♀ bis 8½ ♂ bis 7	♀ 4—5 ♂ bis 4	durchsichtig, gelblich; seltener schwach grünlich	oval, vom Frontallappen durch eine Einbuchtung getrennt; hinten tief ein- geschnitten, deckt die drei ersten Schwimm- beine	¼ der Körperlänge lang, wenig ein- geschnitten, höchstens bis zur Mitte. Die zwei Zipfel abgerundet. Receptacula seminis relativ klein	dreigliederig. Die Haken- platte mit starken Dornen ver- sehen, aus ihrer Mitte entspringt ein nach seitwärts verlaufender langer Stachel	fünfgliedrig. Die drei dünnere Endglieder scharf von den zwei grösseren Grund- gliedern. Dorn des I. Gliedes stark
Argulus coregoni Thor.	♀ bis 13 ♂ bis 10½	♀ bis 8½ ♂ bis 8	wie bei Argulus foliaceus	rund-oval, durch eine tiefere Ein- buchtung vom Frontallappen getrennt; fast so breit als lang; hinten wenig aber breit ein- geschnitten; deckt alle Schwimm- beine; beim ♂ auch einen Theil vom Abdomen	⅓ der Körperlänge lang, bis zur Mitte ein- geschnitten und darüber. Die zwei Zipfel sind lanzettlich. Receptacula seminis relativ klein	wie bei Argulus foliaceus	wie bei Argulus foliaceus. Dorn des I. Gliedes schwächer
Argulus viridis n. sp.	♀ bis 5 ♂ bis 5	♀ bis 3 ♂ bis 3	dunkel- grün; seltener hellgrün	eiförmig, vorne breiter, nach hinten verschmälert, kaum durch eine Ein- buchtung vom Frontal- lappen getrennt, deckt fast alle Schwimm- beine	¼ der Körperlänge lang, wenig ein- geschnitten, nie bis zur Mitte. Die zwei Zipfel abgerundet. Receptacula seminis relativ gross	dreigliedrig. Hakenplatte kleiner, Dornen schwächer, ohne seit- wärts gerichteten Stachel	Allmählicher Uebergang der zwei grösseren Grundglieder zu den drei dünnere Endgliedern Dorn des I. Gliedes noch schwächer

Mund- gegend	Saugnapfe (= erstes Maxillar- fusspaar	Zweites Maxillar- fusspaar	Schwimmbeine	Paarige Augen	Vorkommen
Mundsiphon- keulen- förmig Tast- stachel lang	Querschnitt $\frac{1}{6}$ der Körperlänge Die Strahlen bestehen aus 6—8 Chitin- erhebungen Zwischen je zwei Strahlen sind 3—4 Randblättchen vorhanden	Dörnchen am „Kamm“ pinselartig endend am II. u. III. Glieder dreizackige und konische Dörnchen	beim ♂ am Hinterrande des II. Schwimm- beines, wenig auffallende, kleine, in feine Spitzen aus- laufende Papillen. Zapfen des IV. Beinpaars beim ♂ mit Höckerchen übersät. Schwimmplatte am IV. Beinpaar beim ♀ ab- gerundet	relat. klein. Krystall- kegel gross ziemlich frei v. Pig- ment, im optischen Quer- schnitt etwa 15 an der Zahl. Blutsinus gross; Ganglion opticum klein	Auf der äusseren Haut von: <i>Cyprinus carpio</i> <i>Abramis brama</i> <i>Lenciscus</i> <i>rutilus</i> <i>Tinca vulgaris</i> <i>Esox lucius</i> <i>Perca fluviatilis</i> <i>Salmo trutta</i> <i>Gasterosteus</i> <i>aculeatus</i> , sowie auf Frosch- und Krötenlarven gefunden
Mundsiphon- mehr cylin- drisch. Tast- stachel kurz	Querschnitt $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{6}$ der Körperlänge Strahlen bestehend aus 9—12 Erhebungen Vier und mehr Rand- blättchen zwischen zwei Strahlen	Dörnchen am „Kamm“ pinselartig endend am II. u. III. Glieder dreizackige Dörnchen vorhanden	beim ♂ am Hinter- rande des II. Schwimmbein- paares zwei durch eine Ausbuchtung getrennte dorsale und eine zwischen jenen, aber ven- tralwärts gelegene Aufwulstungen vorhanden, deren Oberfläche mit kurzen Dornen bedeckt ist. Zapfen d. IV. Bein- paares beim ♂ mit Leisten u. Klappen im Umkreise einer Cavität. Schwimmplatte wie bei <i>Argulus</i> <i>foliaceus</i>	wie bei <i>Argulus</i> <i>foliaceus</i>	Auf der äusseren Haut von: <i>Coregonus lava-</i> <i>retus</i> <i>Thymallus vul-</i> <i>garis</i> <i>Salmo trutta</i> <i>Phoxinus</i> <i>laevis</i> <i>Lucioperca</i> <i>sandra</i> ; seltener auf <i>Cyprinus carpio</i> parasitirend gefunden worden
wie bei <i>Argulus</i> <i>foliaceus</i>	Querschnitt $\frac{1}{6}$ der Körperlänge Strahlen meist aus sechs Chitin- erhebungen 4—5 Rand- blättchen zwischen je zwei Strahlen	Dörnchen am „Kamm“ einfach konisch am II. u. III. Glieder spitz- konische, an der Spitze schwach gebogene Dörnchen, dazu eine mehrzackige	b. ♂ am Hinter- rande des II. Bein- paares, ausser einiger kleinen eine grössere spitz- kegelförmige Pa- pille, die mit zahl- reichen Dornen bedeckt ist. Zapfen d. IV. Bein- paares beim ♂ mit Höckerchen über- sät. — Schwimm- platte am IV. Bein- paar b. ♀ in einen Zipfel schwach ausgezogen.	relat. gross, Krystall- kegel klein, fast voll- ständig mit Pigment umhüllt, im optischen Quer- schnitt ca. 25 an der Zahl. Blutsinus schmal, Ganglion opticum gross.	Auf der äusseren Haut von: <i>Rhodeus</i> <i>amarus</i> <i>Alburnus luci-</i> <i>dus</i> <i>Phoxinus</i> <i>laevis</i> seltener auf <i>Cyprinus carpio</i> .

Erklärung der Abbildungen auf Tafel I.

Sämtliche Figuren wurden mit Hilfe einer Zeichencamera nach OBERHÄUSER ausgeführt. Zur Untersuchung wurde ein Mikroskop von REICHERT benützt.

Fig. 1. Weibchen von *Argulus viridis* n. sp. von der Dorsalseite aus gesehen. Vergr. circa 25.

Fig. 2. Weibchen von *Argulus foliaceus* L. von der Rückenseite aus betrachtet. Vergr. circa 25.

Fig. 3. Weibchen von *Argulus coregoni* Thor. ebenfalls von der Dorsalseite. Vergr. circa 20.

Fig. 4. Erste Antenne eines 5 Mm. langen *Argulus foliaceus* L. Vergr. 110.

Fig. 5. Erste Antenne eines 5 Mm. langen *Argulus viridis* n. sp. Vergr. 110.

Fig. 6. Zweite Antenne von *Argulus foliaceus* L. Vergr. 110.

Fig. 7. Zweite Antenne von *Argulus viridis* n. sp. Vergr. 110.

Fig. 8. Vierter Schwimmfuss eines weiblichen *Argulus foliaceus* L. Vergr. 40.

Fig. 9. Desgleichen von *Argulus viridis* n. sp. Vergr. 40.

Fig. 10. Dörnchen vom dritten Gliede des zweiten Maxillarfusses von *Argulus coregoni* Thor. Vergr. circa 500.

Fig. 11. Dasselbe von *Argulus viridis* n. sp. Vergr. circa 500.

Fig. 12. Dörnchen vom „Kamm“ des *Argulus foliaceus* L. Vergr. 500.

Fig. 13. Dieselben von *Argulus viridis* n. sp. Vergr. circa 500.

Fig. 14. Dörnchen vom dritten Gliede des zweiten Maxillarfusses von *Argulus foliaceus* L. Vergr. circa 500.

II.

Zur Anatomie und Histologie der Schalendrüse.

(Hiezu Tafel II).

Historische Uebersicht.

Trotz der sorgfältigen und zuverlässigen Untersuchungen von CLAUS und LEYDIG haben wir keine völlig ausreichende Kenntniss über den Verlauf und feineren Bau der Schalendrüse von *Argulus*.

JURINE¹⁾, welcher uns der erste über den anatomischen Bau und die Entwicklung von *Argulus foliaceus* etwas genauer unterrichtet hat, hat die Schalendrüse übersehen. Es ist die mehr als Schuld der mangelhaften optischen Hilfsmittel jener Zeit, als des ausgezeichneten Forschers (um uns der Worte LEYDIG's zu bedienen) anzusehen.

LEYDIG, welcher uns durch eine ganze Reihe ausgezeichneter und sorgfältiger Untersuchungen mit der Anatomie von *Argulus* bekannt gemacht hat, entdeckte auch die Schalendrüse und be-

¹⁾ JURINE, Mémoire sur l'Argule foliacé. Ann. de Mus. d'hist. nat., 1806, Tom. VII.

schrieb sie in seiner ersten Abhandlung über *Argulus foliaceus*¹⁾ als schleifenförmiges Drüsenpaar. LEYDIG brachte damals (vor 50 Jahren) irrthümlich das Drüsenpaar als Giftdrüse in Zusammenhang mit dem vor dem Mundaufsatze gelegenen Stachel.

Zwanzig Jahre später erkannte LEYDIG²⁾, dass die vermeintliche Giftdrüse nicht in den Stachel³⁾ einmünde, sondern an der Basis des zweiten Maxillarfusses nach aussen führe. Er betrachtete daher jenes Drüsenpaar als Excretionsorgan und verglich es mit der grünen Drüse (Antennendrüse) des Flusskrebse.

Inzwischen war durch CLAUS' Untersuchungen⁴⁾ hervorgehoben worden, dass bei den Malakostraken die Antennendrüse zeitlebens als Excretionsorgan fungirt, bei den Entomostraken aber nur im Larvenleben, meist in einfacherer Form auftritt und im ausgebildeten Thiere ihre Vertretung durch die Schalendrüse findet. Auf Grund dessen erkannte CLAUS in seiner monographischen Darstellung der Arguliden⁵⁾ sehr richtig, dass jenes gewundene Drüsenpaar bei *Argulus* nicht der Antennendrüse, sondern der Schalendrüse der Phyllopoden und Copepoden, welche er zum Vergleiche gleichzeitig untersuchte⁶⁾, entspricht; CLAUS konnte aber über Anfang und Ausmündung, sowie über den Verlauf dieses „schwierigen Objectes“ bei *Argulus* keine genügend klare Vorstellung bekommen.

Neue Untersuchungen LEYDIG's führten nunmehr zur richtigen Erkenntniss des zwischen den beiden Schenkeln der Drüse eingeschlossenen beutelförmigen Theiles des Endsäckchens. LEYDIG beschreibt⁷⁾ zwei Schenkel der Schalendrüse und bringt den vorderen⁸⁾ Schenkel in Ver-

¹⁾ F. LEYDIG, Ueber *Argulus foliaceus*. Ein Beitrag zur Anatomie, Histologie und Entwicklungsgeschichte dieses Thieres. Zeitschr. f. wiss. Zool., 1850, Bd. II.

²⁾ F. LEYDIG, Ueber einen *Argulus* der Umgebung von Tübingen. Archiv für Nat., 1871, Bd. XXXVII.

³⁾ Dieser Stachel wurde später von LEYDIG (Der Giftstachel von *Argulus* ein Sinneswerkzeug, Anat. Anz., 1886) als Taststachel beschrieben.

⁴⁾ C. CLAUS, Zur Kenntniss des Baues und der Entwicklung von *Branchipus stagnalis* und *Apus cancriformis*. Abhandl. d. königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, 1873, Tom. XVIII.

⁵⁾ C. CLAUS, Ueber die Entwicklung, Organisation und systematische Stellung der Arguliden. Zeitschr. f. wiss. Zool., 1875 Bd. XXV.

⁶⁾ C. CLAUS, Die Schalendrüse der Daphnien. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1875, Bd. XXV.

⁷⁾ F. LEYDIG, Der Giftstachel von *Argulus* ein Sinneswerkzeug. Anat. Anz., 1886. — F. LEYDIG, Ueber *Argulus foliaceus*. Arch. f. mikrosk. Anatomie, 1889, Bd. XXXIII.

⁸⁾ Dies ist, wie wir später nachweisen werden, nicht richtig; denn nicht der vordere, sondern der hintere Schenkel steht in Verbindung mit dem Endsäckchen, während der vordere und nicht der hintere zur Ausmündung führt.

bindung mit dem beutelförmig angeschwollenen Ende, das zwischen den beiden Canälen liegt, während er den hinteren Schenkel der Drüse „nur bei jungen Thieren, die auf dem Rücken liegen und deren Kieferfuss sich nach vorne umgeschlagen hat, unter einem klappenartigen Vorsprung auszumünden zu sehen glaubt“. Eine Ausmündung bei erwachsenen Thieren konnte er ebensowenig wie CLAUS nachweisen. Die Abwesenheit einer Ausmündung bei erwachsenen Argulus vergleicht LEYDIG mit den Verhältnissen, welche über die Coxaldrüsen der Arachnoideen bekannt geworden sind.

Dies waren unsere Kenntnisse, als ich diese Untersuchung begonnen hatte. Es war meine Absicht, besonders über folgende wichtige Fragen ins Klare zu kommen:

1. Mündet die Schalendrüse bei jungen Arguliden wirklich an der Basis des zweiten Maxillarfusses?

2. Verhält sich die Schalendrüse des erwachsenen Argulus bezüglich ihrer Ausmündung etwa wie die Coxaldrüse der Arachnoideen?

3. Wie verhält es sich mit dem genaueren Verlauf, dem feineren histologischen Bau der einzelnen Abschnitte und die excretorische Thätigkeit der Schalendrüse?

Methoden der Untersuchung.

Trotz der grossen Durchsichtigkeit des lebenden Argulus lässt sich die Schalendrüse am lebenden Thiere nur schlecht beobachten, weil der gegen die Medianlinie gelegene Theil derselben, von vielen übereinanderliegenden Organen bedeckt, sich einer genauen Untersuchung entzieht. Dem kann einigermaßen abgeholfen werden, wenn man mit einer feinen Scheere die Maxillarfüsse des zweiten Paares dicht an ihrer Basis abschneidet, wodurch man bedeutend bessere Bilder bekommt; die Thiere vertragen diese kleine Operation sehr leicht. Einen genaueren und richtigen Einblick in den Verlauf der Schalendrüse lieferten mir aber Profilverconstructionen von lückenlosen, sagittalen Längsschnittserien nach den Methoden von HIS¹⁾. Man bekommt auf diese Weise eine Umrisszeichnung, welche einer Frontalansicht des Organes gleich ist.

Die Schalendrüse ist auch an manchen Totopräparaten von Thieren, die in Kalium bichromicum-Essigsäuremischung fixirt und ungefärbt in Nelkenöl aufgestellt wurden, nach Abtrennung des

¹⁾ Literatur in BÖHM und OPPEL, Taschenbuch der mikroskopischen Technik. München, 1896.

zweiten Maxillarfusses in ihrer gesammten Ausdehnung sehr gut zu überblicken.

Um in den feineren Bau des Organes einzudringen, wurden bei *Argulus* mit gutem Erfolge Kali bichromicum-Essigsäure, lauwarme Sublimat-Essigsäure nach LANG, starke FLEMMING'sche Mischung und ein Gemisch von PERENYI'scher und FLEMMING'scher Mischung zu gleichen Theilen zur Fixirung angewendet. Nach sorgfältigem Auswaschen wurde sehr allmählich in stärkeren (etwa von 10 zu 10%) Alkohol übertragen. Die in absolutem Alkohol gut entwässerten Thiere wurden mittels der Senkmethode¹⁾ in Chloroform überführt. Das Zerlegen eines *Argulus* in lückenlose Schnittserien bereitet einige Schwierigkeit, denn die grosse Anzahl von cuticularen Dornen, mit welchen die ventrale Seite übersät ist, bewirkt leicht ein Zerreißen der Schnitte. Um dünnere Schnitte zu bekommen, wurde von einem gut fixirten und sorgfältig eingebetteten Exemplare mit dem Mikrotom von allen Seiten so viel weggeschnitten, dass nur die Schalendrüse mit einem kleinen Theile des sie umgebenden Gewebes übrig blieb. Ist auf diese Weise das Integument mit seiner Chitincuticula und seinen Dörnchen vollständig entfernt, so gestattet der Rest leicht Schnitte von 2 μ und darunter.

Die Schnitte wurden mit destillirtem Wasser aufgeklebt und mit Eisenhämatoxylin nach HEIDENHAIN's²⁾ neuerer Vorschrift gefärbt; nachgefärbt wurde mit Bordeauxroth oder Säurefuchsin in sehr verdünnter Lösung; diese Färbung erwies sich als sehr vortheilhaft.

Anatomie der Schalendrüse.

Die Schalendrüse von *Argulus*³⁾ liegt jederseits vor dem queren Darmschenkel; sie erstreckt sich von ihrer Ausmündung am zweiten Maxillarfusspaare in querer Richtung etwa bis zur Mitte der jederseitigen Schildhälfte, etwas bogenförmig nach vorne gekrümmt. Ihr längerer Durchmesser ist etwa $\frac{1}{9}$ der Länge des Thieres gleich, während der kürzere nicht einmal halb so gross ist.

Was den Verlauf der Schalendrüse anbelangt, so sehen wir auf der Fig. 1, welche die Schalendrüse von der ventralen Seite gesehen darstellt, dass dieselbe mit einem blindgeschlossenen beutel förmigen, schwach halbmondförmig gekrümmten, mit den Enden

¹⁾ LEE-MAYER, Grundzüge der mikroskopischen Technik. §. 111.

²⁾ Zeitschr. für wiss. Mikr., 1896, pag. 186.

³⁾ Zur Untersuchung wurden Exemplare von *Argulus foliaceus*, *A. coregoni* und *A. viridis* verwendet.

nach vorne gerichteten Endsäckchen¹⁾ beginnt (Fig. 1 *Es*). Dasselbe ist mit seiner Längsaxe senkrecht zur Längsaxe des Thieres gerichtet und entsendet in der Nähe des Ueberganges in den nächstfolgenden Abschnitt eine nach hinten und ventralwärts gerichtete blindsackartige, zipfelförmige Ausbuchtung (Fig. 1 *z*). Es erinnert uns dies einigermaßen an Verhältnisse, welche von WEISMANN²⁾ für die Schalendrüse von *Leptodora hyalina* beschrieben worden sind, wo sich das Endsäckchen auch in zwei Abschnitte (laterales und medianes Drüsenohr) gliedert. Die Wand des Endsäckchens ist durch zahlreiche Connectivfasern an das Integument befestigt, so dass sich der Querschnitt nicht rund, sondern in mehreren Zipfeln ausgezogen darstellt. Ein sehr kurzer dorsoventral verlaufender Quercanal (Fig. 1 *V*) verbindet das Endsäckchen mit dem anfangs dorsal, also bei der Betrachtung von der Ventralseite darunter gelegenen Harncanälchen. Dieses bildet eine Schlinge um das Endsäckchen und gliedert sich wohl im Zusammenhang mit etwas verschiedener excretorischen Thätigkeit in zwei histologisch verschiedene Abschnitte, welche am distalen Ende des Endsäckchens in einander übergehen. Wir werden diese zwei Abschnitte mit Rücksicht auf ihre Lage als den hinteren (*Hc*₁) und den vorderen (*Hc*₂) Abschnitt des Harncanälchens bezeichnen. Der hintere Abschnitt (Fig. 1 *Hc*₁) stellt einen dicken, im Querschnitt ovalen Canal dar und verläuft, vom Endsäckchen den Ursprung nehmend, zunächst eine kurze Strecke in schräger Richtung gegen hinten und aussen, biegt dann allmählich in die Querrichtung des Thieres um und beschreibt einen Bogen um das Endsäckchen, parallel dem hinteren Rande desselben verlaufend (Fig. 1 *Hc*₁); am distalen blinden Ende des Endsäckchens biegt er um und geht dabei allmählich (Fig. 1 *g*) in den etwas schmälere, im Querschnitt rundlichen vorderen Abschnitt des Harncanälchens über (Fig. 1 *Hc*₂), welcher dem vorderen Rande des Endsäckchens eine Strecke parallel in querer Richtung medianwärts verläuft; er wendet sich dann nach hinten unter das Endsäckchen (also gegen die Dorsalseite) und den Anfangstheil des Harncanälchens und kreuzt sich mit diesem letzteren, biegt darauf gegen die Ventralseite um und geht in den durch eine Einstülpung der Haut entstandenen Harnleiter über (Fig. 1 *Hl*). Dieser verläuft in schräger Richtung sich immer mehr

¹⁾ Ich bediene mich der von GROBBEN für die Antennendrüse eingeführten Bezeichnungen der einzelnen Abschnitte.

²⁾ WEISMANN, Ueber den Bau und Lebenserscheinungen von *Leptodora hyalina*. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXIV, 1874.

verengend, gegen die Basis des zweiten Maxillarfusses, wo die Ausmündung erfolgt (Fig. 5 und 6).

Ueber den histologischen Bau der einzelnen Abschnitte der Schalendrüse.

Die drei soeben beschriebenen Abschnitte: Endsäckchen, Harncanälchen und Harnleiter weisen untereinander wesentliche histologische Verschiedenheiten auf, die jenen von GROBBEN¹⁾ für die Antennendrüse beschriebenen entsprechen.

Das Endsäckchen (Fig. 2) wird von einer structurlos erscheinenden zarten Basalmembran begrenzt; auf dieser sitzt ein Epithel von wenig hohen Zellen auf, welche nicht aneinander schliessen, sondern da, wo der Kern liegt, sich kuppenförmig gegen das Lumen des Endsäckchens vorwölben. Die Zellgrenzen sind nicht überall deutlich zu sehen. Die Zellen sind an ihrer Basis sehr vacuolenreich. Am lebenden Thiere ist das Protoplasma dieser Zellen hell, feinkörnig und mit wenigen, grösseren, gelblichen Körnchen durchsetzt. Die Kerne sind gross, elliptisch, gegen das Lumen gerückt und enthalten meist mehrere Kernkörperchen, welche man auch im Leben deutlich sieht, namentlich wenn die Thiere dem Absterben nahe sind, oder bei Zusatz von verdünnter Essigsäure.

Was den histologischen Bau des Harncanälchens anbelangt, so muss man den hinteren (Fig. 1 *Hc*₁) und vorderen (Fig. 1 *Hc*₂) Abschnitt desselben auseinanderhalten; doch stimmen beide darin überein, dass sie eine structurlose Basalmembran besitzen, auf welcher ein Epithel von dicht aneinander gereihten Zellen aufsitzt. Die Zellen des hinteren Abschnittes des Harncanälchens, bei welchem man die Zellgrenzen weder im Leben noch auf Schnitten nachweisen kann, besitzen gegen das Lumen des Harncanälchens eine mächtige Stäbchencuticula. Dass weder CLAUS noch LEYDIG die Stäbchencuticula gesehen haben, erklärt sich dadurch, dass die beiden Forscher die Schalendrüse nicht an Schnitten untersucht haben und am lebenden Argulus dieselbe nur schwer nachzuweisen ist.

Das Protoplasma der Zellen des hinteren Abschnittes (Fig. 3) des Harncanälchens zeigt eine Anordnung der Körnchen in radialen Strängen. Die Stränge sind schärfer an der Basis ausgebildet und lösen sich gegen die Stäbchencuticula zu in eine dünne Schicht feiner Körnchen auf (Fig. 3).

¹⁾ C. GROBBEN, Die Antennendrüse der Crustaceen. Arbeiten aus dem zool. Inst. Wien. Bd. III.

Die Kerne des hinteren Abschnittes des Harncanälchens kommen gegen die Basalmembran zu liegen; sie sind gross, nahezu rund und enthalten einen oder mehrere Kernkörperchen. Es wiederholt somit dieser Abschnitt des Harncanälchens der Schalendrüse von Argulus die Structur, welche von GROBBEN für jenes der Antennendrüse beschrieben worden ist. Der Uebergang des hinteren Abschnittes des Harncanälchens in das Endsäckchen ist ein ganz allmählicher; die dem Endsäckchen zugekehrte Wand des Harncanälchens zeigt nahe der Uebergangsstelle eine Structur, die sich jener des Endbläschens nähert; die Stäbchencuticula ist nämlich verschwunden und die Stränge im Protoplasma werden undeutlicher, um nahe der Uebergangsstelle einer gleichmässigen feinkörnigen Structur zu weichen. Die vom Endsäckchen abgekehrte Wand behält ihre charakteristische Structur bis fast zum Endsäckchen, die Stäbchencuticula wird aber in dem Masse niedriger, als man sich dem Endsäckchen nähert, um in demselben ganz zu verschwinden.

Auch der Uebergang (Fig. 1 g) des hinteren Abschnittes des Harncanälchens in den vorderen Abschnitt desselben vollzieht sich allmählich. Die Stäbchencuticula wird nämlich immer niedriger und die radialen Stränge des Protoplasmas werden immer undeutlicher.

Der vordere Abschnitt des Harncanälchens weist einen einfachen histologischen Bau auf: Auf einer derben structurlosen Basalmembran sitzt ein Epithel von sehr schwach gegen das Lumen vorgewölbten Zellen. Das Protoplasma derselben ist feinkörnig und die Kerne sind rund mit deutlichen Kernkörperchen. Ein Querschnitt durch diesen Abschnitt ist im Gegensatze zum ovalen des hinteren Abschnittes kreisrund (Fig. 4).

Der kurze, durch Einstülpung der Haut entstandene Harnleiter (Fig. 6) bildet den Endabschnitt der Schalendrüse. Er ist an seiner Innenseite von einer Cuticula bekleidet, welche die Fortsetzung der Chitincuticula der Haut ist. Die Zellen des Harnleiters sind niedrig und langgestreckt, die kleinen runden Kerne daher weit voneinander entfernt; das Protoplasma ist hell und feinkörnig.

Was die Ausmündung, welche weder CLAUS noch LEYDIG bei ausgewachsenen Thieren aufzufinden vermochten, betrifft, so ist Folgendes zu bemerken: Bei andauernder Beobachtung eines lebenden und frischen Argulus mit stärkeren Systemen gelingt es, die Ausmündungsöffnung an der Basis des zweiten Maxillarfusses zu sehen

(Fig. 5). Jedes Exemplar ist dabei nicht gleich günstig. Bei Durchsichtung mehrerer Exemplare findet man eines oder das andere, bei dem die erwähnte Oeffnung besonders klar sichtbar ist. Die Ausmündungsöffnung liegt in der Nähe (etwas nach innen) von der Gelenkverbindung des zweiten Maxillarfusses mit dem ventralen Integumente.

Wenn es auch nicht möglich ist, an jedem lebenden Thiere die Ausmündungsstelle zu beobachten, so lässt sich dieselbe mit aller Sicherheit an lückenlosen dünnen Schnittserien nachweisen. Sehr geeignet dafür sind sagittale Längsschnitte (selbstverständlich lässt sich die Oeffnung auch an Querschnitten deutlich sehen), namentlich wenn die Schnitte mit Farbstoffen, welche das Plasma und die Chitintcuticula stark tingieren (etwa Säurerubin, Orange, Pikrinsäure), gefärbt sind. Der Harnleiter verengt sich gegen die Ausmündung zu, lässt sich aber, wenn man die Schnitte nacheinander beobachtet, bis zur Ausmündung nach aussen verfolgen, wo sich die äussere Haut trichterförmig (Fig. 6) einsenkt. Die zum Nachweise der Ausmündung zu verwendenden Arguli müssen tadellos fixirt worden sein; denn bei schlecht conservirten Exemplaren collabiren die Wände des letzten Abschnittes, so dass man erst bei den stärksten Vergrösserungen ein Lumen zu unterscheiden im Stande ist.

Die einzelnen Theile der Schalendrüse zeigen folgende Grössenverhältnisse: An einem Argulus von $5\frac{1}{2}$ Mm. Länge gemessen, betrug der Querschnitt des Endsäckchens in seiner Mitte 100 bis 125 μ ; einzelne Zellen etwa 10—12 μ ; der Querschnitt des ovalen hinteren Abschnittes des Harncanälchens 70—75 μ , die kleinere Axe 45—50 μ ; einzelne Zellen 8—9 μ , die Stäbchenschicht 4—6 μ ; der Querschnitt des vorderen Abschnittes in seiner Mitte 45—60 μ , des Harnleiters an der Ausmündung 4 $\frac{1}{2}$ μ .

Die Schalendrüse wird lebhaft vom Blut umspült; die beiden Abschnitte des Harncanälchens werden von quer verlaufenden Blutcanälen umspinnen. Das Blut strömt von hinten und unten durch die Quercanäle des hinteren Abschnittes des Harncanälchens in die Lacunen zwischen diesem und dem Endsäckchen, und fliesst durch die Quercanäle des vorderen Abschnittes des Harncanälchens gegen die dorsale und vordere Seite (s. Fig. 1, wo die Pfeile die Richtung des Blutstromes bezeichnen).

Wenn man Längsschnitte untersucht, so sieht man, dass der hintere Abschnitt des Harncanälchens seiner ganzen Länge nach noch von einem besonderen sehr schmalen Blutsinus umgeben ist (Fig. 3),

welcher durch enge gefässartige Canäle mit den übrigen Blutlacunen des Körpers in Zusammenhang steht. Der das Harncanälchen umgebende Blutsinus ist so schmal, dass die Blutkörperchen trotz ihrer Formveränderlichkeit nicht leicht in ihn hineingelangen können; es strömt also nur Blutplasma im Blutsinus. Der vordere Abschnitt des Harncanälchens ist nicht von einem Blutsinus umgeben. Das Endsäckchen ist von ausgedehnten Blutlacunen begleitet. An sagittalen Längsschnitten des Argulus (welche also die Schalendrüse quer treffen) findet man zu jeder Seite des Endsäckchens gewöhnlich je zwei umfangreiche Hauptblutlacunen, welche dadurch von einander getrennt sind, dass Connectivfasern, die das Endsäckchen an das Integument befestigen, das erstere in Zipfel ausziehen. Diese Blutlacunen, welche eine unregelmässige Gestalt besitzen, sind, ebenso wie jene des Harncanälchens, durch so enge zuführende und abführende Blutcanäle mit den übrigen Lacunen des Körpers in Verbindung, dass sich die Blutkörperchen in relativ geringer Anzahl durchzwängen können (Fig. 2). Es wird demzufolge wahrscheinlich eine Blutstauung in den Lacunen um das Endsäckchen bewirkt, durch welche Wasser und in demselben gelöste, leicht lösliche Salze aus dem Blute in das Endsäckchen abfiltrirt werden und damit die Drüsenhätigkeit der Epithelzellen des Endsäckchens begünstigt wird.

Um auch experimentell den Unterschied in der Function des Endsäckchens und Harncanälchens festzustellen, versuchte ich bei Argulus Fütterungen mit carminsaurem Ammoniak, indigschwefelsaurem Natron und Alizarin.

Bekanntlich scheiden die Malpighischen Kapseln der Vertebratenniere nach den Untersuchungen von HEIDENHAIN¹⁾, WITTICH und CHRZONSCZEWSKY²⁾ carminsauren Ammoniak und die Tubuli contorti indigschwefelsaures Natron aus. KOWALEWSKY³⁾ zeigte nun, dass das Endsäckchen der Antennen- und Schalendrüse sich wie die Malpighischen Kapseln und das Harncanälchen wie die Tubuli contorti gegen jene Farbstoffe verhält. Es wurde somit experimentell nachgewiesen, dass die Auffassung von WEISMANN⁴⁾

¹⁾ R. HEIDENHAIN, Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Nieren. Arch. f. mikr. Anat., 1874, Bd. 10.

²⁾ VIRCHOW'S Archiv, Bd. XXXI, pag. 187 und Bd. XXXV, pag. 158.

³⁾ KOWALEWSKY, Ein Beitrag zur Kenntniss der Excretionsorgane. Biolog. Centralblatt, 1890, Bd. IX.

⁴⁾ WEISMANN, Ueber den Bau und Lebenserscheinungen von *Leptodora hyalina*. Zeitschr. f. wiss. Zool., 1874, Bd. XXIV.

und GROBBEN¹⁾ richtig ist, wonach das Endsäckchen der Antennen- und Schalendrüse den Malpighischen Kapseln und das Harncanälchen den Tubuli contorti der Vertebratenniere functionell gleichwerthig sind. Bei Argulus erzielte ich nur mit Alizarin einen Erfolg. Wenn man lebende Arguli in einer $\frac{1}{2}\%$ igen Alizarinlösung mehrere Stunden lässt, so färbt sich das Endsäckchen bläulich, während der Harncanal eine bräunliche Färbung annimmt.

Theoretische Schlussbemerkungen.

Steht nun die Thatsache fest, dass die Schalendrüse bei den Arguliden an der Basis des zweiten Maxillarfusses nach aussen mündet, so entsteht die in Bezug auf die Morphologie der Maxillarfüsse der Copepoden wichtige Frage, wie dies mit den Verhältnissen bei allen übrigen Copepoden, bei denen, so weit bis jetzt bekannt, die Schalendrüse an der Basis des ersten Maxillarfusses ausmündet, in Einklang zu bringen ist. Mit Rücksicht auf die nahe Verwandtschaft der Arguliden und der Eucopoden deutet vielleicht die Thatsache, dass bei diesen die Schalendrüse am ersten, bei jenen am zweiten Maxillarfusse ausmündet, darauf hin, dass die beiden Maxillarfüsse Aeste einer einzigen zweispaltigen Extremität sind. Letzteres war die ältere Auffassung von CLAUS²⁾, welche von mehreren Seiten, besonders von GIESBRECHT, angefochten³⁾ und welche auch von CLAUS selbst auf Grund späterer Beobachtungen⁴⁾ aufgegeben wurde.

Es ist die Ausmündung der Schalendrüse am hinteren, bezw. vorderen Maxillarfusse bei den Arguliden und Eucopoden vielleicht noch kein ausreichender Beweis für jene ältere Auffassung von CLAUS über die Morphologie der Maxillarfüsse, namentlich wenn man berücksichtigt, dass bei den Entomostraken homodynamische Excretionsorgane in verschiedenen Segmenten auftreten können. Ich

¹⁾ C. GROBBEN, Die Antennendrüse der Crustaceen. Arb. aus dem zool. Inst. Wien, Bd. III.

²⁾ C. CLAUS, Untersuchungen über die Organisation und Verwandtschaft der Copepoden. Würzb. naturw. Zeitschr., 1862. — C. CLAUS, Freilebende Copepoden, 1863.

³⁾ H. J. HANSEN, Zur Morphologie der Gliedmassen und Mundtheile der Crustaceen und Insecten. Zool. Anz., 1893.

W. GIESBRECHT, Mittheilungen über Copepoden. Zur Morphologie der Maxillipeden. Mittheil. der zool. Station zu Neapel, Bd. XI, pag. 83.

⁴⁾ C. CLAUS, Ueber die Maxillarfüsse der Copepoden. Arb. aus dem zool. Inst. zu Wien, Bd. XI.

erinnere hier an die dem Segmente der zweiten Antenne angehörige Antennendrüse, sowie an das bei den Cirripeden an der ersten Maxille beschriebene Excretionsorgan, falls es sich erweisen sollte, dass dieses Organ, welches von DARWIN als Geruchsorgan gedeutet wurde, thatsächlich einem Nephridium entspricht, somit der Schalendrüse homodynam wäre.

Es ist somit die Möglichkeit im Auge zu behalten, dass Excretionsorgane bei Crustaceen auch noch an anderen Körpersegmenten auftreten, und dass daher die Schalendrüse der Eucepoden und die im Schilde vorkommende Drüse der Arguliden nicht homologe, sondern bloss homodynam Organe sind.¹⁾

Resultate.

Aus dieser Untersuchung der Schalendrüse der Arguliden ergeben sich folgende neue Thatsachen:

1. Die Schalendrüse mündet auch bei erwachsenen Arguliden an der Basis der Maxillarfüsse des zweiten Paares aus.

2. Die Schalendrüse gliedert sich histologisch und physiologisch in drei Abschnitte: Endsäckchen, Harncanälchen und Harnleiter.

3. Das Endsäckchen besteht aus zwei Abschnitten: einem grossen beutelförmigen, schwach gekrümmten und querliegenden, und einem mit diesem in Verbindung stehenden, kleineren, zipfelförmigen, nach hinten und unten gerichteten.

4. Das Harncanälchen, aus zwei Abschnitten bestehend, bildet eine Schlinge um das Endsäckchen; der hintere Abschnitt entspringt aus dem Endsäckchen, der vordere führt in den Harnleiter, welcher nach aussen mündet.

5. Histologisch besteht das Endsäckchen aus einem einer zarten Basalmembran aufsitzenden Epithel von sich gegen das Lumen vorwölbenden feinkörnigen Zellen mit zahlreichen Vacuolen. Der hintere Abschnitt des Harncanälchens besteht aus einem

¹⁾ Wir können auf keinen Fall HARTOG (The morphology of Cyclops and the relations of the Copepoda. Trans. Linnean Soc. London, Vol. V) beipflichten, wenn er für möglich hält, dass die Antennendrüse der höheren Crustaceen mit der Schalendrüse der Entomostraken identisch ist und dass nur ihre Oeffnung in der Ontogenese von der hinteren Antenne nach den Maxillarfüssen verlegt wird. Denn es sind oft bei Jugendzuständen beide Nephridien neben einander vorhanden; so bei *Nebalia* auch zeitlebens (vergl. C. CLAUS, Der Organismus der Nebaliden etc. Arb. aus dem zool. Inst. zu Wien, Bd. VIII).

ebenfalls einer Basalmembran aufliegenden Epithel, dessen Zellen Körnchenstränge in radiärer Anordnung im Protoplasma aufweisen, gegen das Lumen wird eine mächtige Stäbchencuticula zur Ausscheidung gebracht. Der vordere Abschnitt des Harncanälchens stellt ein einfaches Epithel von feinkörnigen Zellen dar.

6. Der kurze Harnleiter ist durch Einstülpung der Haut entstanden, seine Innenseite ist mit einer Chitincuticula bekleidet, seine Zellen sind flach und lang.

7. Die Schalendrüse und die Antennendrüse der Crustaceen sind homodyname Organe.

III.

Ueber Hautdrüsenzellen von Argulus.

(Hiezu Tafel II.)

Wenn man am besten einen lebenden, oder auch einen sorgfältig conservirten Argulus von der dorsalen Seite bei mittelstarker Vergrößerung beobachtet, so bemerkt man leicht hinter den beiden queren Magenanstülpungen im Schilde eine nicht unbedeutende Anzahl von auffallend grossen Zellen, mit auch ohne Reagentienbehandlung deutlich sichtbaren Kernen; ebensolche, jedoch ein wenig kleinere Zellen findet man auch an der Basis der zweiten Antenne, in der Gegend der zusammengesetzten Augen, in den Saugscheiben, in den beiden Grundgliedern der Maxillarfüsse und endlich einige auch zwischen den Muskeln der Schwimmbeine. LEYDIG¹⁾ hat schon im Jahre 1850 diese Zellen beobachtet; ihre Bedeutung blieb ihm damals jedoch völlig unbekannt.

Auch CLAUS hat diese Zellen in seiner schon oft citirten Arbeit²⁾ untersucht. Er hält sie für Zellen des Fettkörpers. Nach seinen Ausführungen sollten diese grossen Zellen die Function besitzen, Nahrungsstoffe, und zwar (wegen der Abwesenheit von Fettropfen in ihnen) vornehmlich Eiweisskörper aufzunehmen und zur Verwendung im Blute aufzubewahren.

Dieser Meinung von CLAUS schloss sich auch LEYDIG in seiner zweiten Mittheilung über *Argulus foliaceus*³⁾ an.

¹⁾ F. LEYDIG, Ueber *Argulus foliaceus*. Zeitschr. f. wiss. Zool., 1850.

²⁾ C. CLAUS, Ueber die Entwicklung, Organisation und systematische Stellung der Arguliden. Zeitschr. f. wiss. Zool., 1875, Bd. XXV, pag. 265.

³⁾ F. LEYDIG, Ueber *Argulus foliaceus*. Arch. f. mikroskop. Anatomie, 1889, Bd. XXXIII, pag. 36.

Wenn man bei Untersuchung eines lebenden Thieres auch sehr geneigt ist, sich der Ansicht der beiden erwähnten verdienstvollen Forscher anzuschliessen (obwohl eine schwache radiäre Structur des Protoplasmas jener Zellen gleich etwas Misstrauen gegen diese Ansicht erweckt), so wird es bei Durchmusterung einer Serie von frontalen Längsschnitten durch die Gegend hinter den queren Magenausstülpungen, nach Färbung mit HEIDENHAIN'S Eisenhämatoxylin und Säurerubin, klar, dass jene grossen Zellen sich als mit cuticularen Ausführungsgängen versehen erweisen, somit nicht dem Fettkörper angehören, sondern in die Kategorie der bei *Argulus foliaceus* so viel verbreiteten Hautdrüsenzellen zu setzen sind.

Hautdrüsen mit eigenem cuticularen Ausführungsgang sind bei Arthropoden schon wiederholt beschrieben. An die Hautdrüsen von *Argulus* erinnern uns lebhaft die von LEYDIG bei Insecten¹⁾, ferner die von demselben Autor für *Doridicola agilis*, einen parasitischen Copepoden²⁾, beschriebenen einzelligen Drüsen. Aehnliche Drüsenzellen wurden von CLAUS³⁾ und MAYER⁴⁾ bei *Phronima*, von NEBESKI⁵⁾ bei den Corophiiden und bei *Orchestia*, von HEIDER bei *Lernanthropus*⁶⁾, von HALLER bei den Caprelliden⁷⁾, von LIST bei *Gastrodelpheys*⁸⁾, und von CLAUS bei zahlreichen parasitischen Copepoden beschrieben.

Mit Rücksicht auf die Mannigfaltigkeit der Hautdrüsen der Arguliden und um Verwechslungen vorzubeugen, erscheint es mir nicht unpassend, die verschiedenen Drüsenkategorien mit besonderen Namen zu belegen.

¹⁾ F. LEYDIG, Zur Anatomie der Insecten. Arch. f. Anat. und Physiol., 1859.

²⁾ F. LEYDIG, Zoologische Notizen. Zeitschr. für wiss. Zool., 1863, Bd. IV, pag. 381.

³⁾ C. CLAUS, Zur Naturgeschichte der *Phronima sedentaria* Forsk. Zeitschr. f. wiss. Zool., 1872, Bd. XXII. — C. CLAUS, Der Organismus der Phronimiden etc. Arb. a. d. Inst. Wien, 1879, Bd. II.

⁴⁾ P. MAYER, Carcinologische Mittheilungen. Ueber die Drüsen in den Beinen der Phronimiden. Mitth. aus der zool. Station in Neapel, 1879, Bd. I.

⁵⁾ O. NEBESKI, Beiträge zur Kenntniss der Amphipoden der Adria. Arb. a. d. zool. Inst. Wien, 1880. Bd. III.

⁶⁾ C. HEIDER, Die Gattung *Lernanthropus*. Arb. a. d. zool. Inst. Wien, 1879, Bd. II.

⁷⁾ HALLER, Beiträge zur Kenntniss der *Laemodipodes filiformes*. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1880.

⁸⁾ H. J. LIST, Das Genus *Gastrodelpheys*. Zeitschr. f. wiss. Zool., 1890, Bd. II.

Am besten bekannt sind jene stets einzelligen Hautdrüsen, welche mit einem langen cuticularen Ausführungsgang versehen, einen zierlichen strahligen Bau des gesamten Protoplasmas aufweisen (Fig. 7). Die Grösse dieser meist rundlichen Zellen ist 35 bis 50 μ ; der verhältnissmässig kleine Kern hat einen Durchmesser von 6—8 μ . Sie wurden von LEYDIG¹⁾ in seiner ersten Untersuchung entdeckt und zuerst beschrieben. Später wurden sie von CLAUS²⁾ und NUSSBAUM³⁾ und abermals von LEYDIG⁴⁾ in erschöpfender Weise auf ihren Bau untersucht. Für diese (vergl. LEYDIG, Ueber *Argulus foliaceus*. Arch. f. mikr. Anat., Bd. XXXIII, Fig. 12 auf Taf. I) Drüsenzellen möchte ich die Bezeichnung LEYDIG'sche Hautdrüsen vorschlagen (vide Fig. 7).

Eine zweite Kategorie von Hautdrüsen bilden jene auch wie die vorigen zerstreut vorkommenden, ebenfalls von LEYDIG untersuchten zusammengesetzten Hautdrüsen (vergl. LEYDIG, l. c. Fig. 13, Taf. I). Es sind nach der Beschreibung von LEYDIG aus mehreren Zellen bestehende Drüsen, aus deren Mitte, umgeben von einer Strahlung, ein langes cuticulares Ausführungsrohr entspringt (Fig. 9). Ich möchte noch hinzufügen, dass zu dieser Kategorie auch die in grosser Anzahl besonders in den Saugscheiben⁵⁾ und den Frontallappen auftretenden zweizelligen Drüsen (Fig. 10) zu rechnen sind, da sie ebenfalls an der Stelle, wo der gemeinsame Ausführungsgang entspringt, dicht aneinander gepresst sind. Der Ausführungsgang ist an seinem Ursprunge das Centrum einer dunkleren kreisrunden Protoplasmastelle, welche also der gesamten Drüsenzellengruppe gemeinsam ist, so dass auf jede Drüsenzelle nur ein halber Kreis, bezw. bei den drei- und vierzelligen Drüsen ein Kreissector kommt (siehe Fig. 10 und 9). Diese dunkle Stelle weist eine schwache feine Strahlung auf (deren Centrum die Basis des Ausführungsganges ist), ihr folgt concentrisch ein heller runder Hof im Protoplasma der Zellgruppe (Fig. 9 und 10); das übrige Protoplasma ist vacuolenfrei, feinkörnig, hell und von wabiger Structur. Die Grösse der einzelnen die Drüse zusammensetzenden Zellen ist etwa 60—65 μ , die des Kernes 20—23 μ . Diese Drüsen-

¹⁾ F. LEYDIG, Ueber *Argulus foliaceus*. Zeitschr. f. wiss. Zool., 1850, pag. 325.

²⁾ C. CLAUS, Ueber die Entwicklung etc. Zeitschr. f. wiss. Zool., 1875, pag. 264.

³⁾ M. NUSSBAUM, Ueber den Bau und die Thätigkeit der Drüsen. IV. Mitth. Arch. f. mikr. Anat., Bd. XXI.

⁴⁾ F. LEYDIG, Altes und neues über Zelle und Gewebe. Zool. Anzeiger, 1888.

— F. LEYDIG, Ueber *Argulus foliaceus*. Arch. f. mikr. Anat., Bd. XXXIII.

⁵⁾ Vide NUSSBAUM, l. c.

zellen möchte ich die hellen zusammengesetzten Hautdrüsen nennen (Fig. 9 und 10, auch LEYDIG, l. c. Fig. 13).

Die beiden noch zu besprechenden Kategorien von Hautdrüsen weichen in ihrem Bau von den soeben geschilderten erheblich ab; sie sind bisher als Drüsenzellen noch nicht beschrieben worden: So umfasst die dritte Kategorie von Hautdrüsen der Arguliden einzellige Drüsen mit kurzen Ausführungsröhrchen. LEYDIG hat diese Zellen schon beobachtet; er hält sie, obwohl sie ihm den Eindruck von Hautdrüsen machten, doch nur für veränderte grosse Matrixzellen, da er an ihnen einen Ausführungsgang nicht aufzufinden vermochte.

Man findet diese Hautdrüsen zerstreut im ganzen Körper; in grösserer Anzahl jedoch in der Gegend der Schalendrüse bis zum vorderen Schildrande. Charakteristisch für diese Zellen ist ihre oberflächliche Lage; sie finden sich nämlich immer zwischen den viel kleineren Matrixzellen (Fig. 8), daher ihr Ausführungsgang immer sehr kurz ist. An manchen Stellen, namentlich im vorderen Körperabschnitte, folgen diese Hautdrüsen dicht nebeneinander, die Hypodermiszellen zusammendrängend. Sie machen an solchen Stellen den Eindruck von grossen Epithelzellen. Ich nenne sie deswegen Epitheldrüsenzellen. Diese Zellen sind meist von einer derben Zellmembran (welche noch derber erscheinen kann, wenn sich an dieselbe bindegewebige Hüllen anlegen) umhüllt; sie haben eine ovale, rundliche, manchmal auch birnförmige Gestalt, im Durchmesser etwa 55—65 μ gross. Ueber den histologischen Bau gibt Fig. 8 Auskunft, wo wir sehen, dass das Plasma im Gegensatze zu den LEYDIG'schen Zellen keine Strahlung, sondern eine wabige feinkörnige Structur aufweist und öfters grosse Flüssigkeitsvacuolen enthält, welche besonders an der vom Ausführungsgange abgewandten Seite ihre Lage haben (Fig. 8). Der Kern ist im Gegensatze zu jenem der LEYDIG'schen Hautdrüsen sehr gross, etwa 20—25 μ , also im Durchmesser grösser als ein Drittel der ganzen Zelle, stets mit grobem Kerngerüst und zahlreichen Kernkörperchen versehen. Die Basis des Ausführungsganges ist, ähnlich wie bei den anderen Drüsenzellen von einem dunklen (d. h. einem sich mit Plasmafarbstoffen dunkler als das übrige Protoplasma färbenden) kreisrunden Flecke umgeben, welchem concentrisch ein heller Plasmahof folgt (Fig. 8). Der cuticulare Ausführungsgang wird von einem Plasmamantel umgeben, er ist an seinem Ursprung das Centrum einer feinen Strahlung im dunklen und hellen Plasmahofe der Zelle und steht in directem Zusammenhange mit der äusseren Chitincuticula

des Thieres. Bei Behandlung mit Reagentien tritt aus dem Ausführungsgange ein Secretpfropfen hervor. Während die meisten LEYDIG'schen Zellen an der ventralen Seite nach aussen führen, münden die Matrixdrüsenzellen fast ausnahmslos an der Dorsalseite aus, und es beziehen sich sehr wahrscheinlich auf ihre Ausmündungen die meisten jener Poren, welche CLAUS (l. c. pag. 265) mit starken Systemen an der Dorsalseite wahrgenommen hat.

In die vierte und letzte Kategorie von Drüsenzellen wären jene Zellgruppen zu setzen, welche CLAUS und LEYDIG als Zellen des Fettkörpers betrachtet haben.¹⁾ Eine solche zusammengesetzte Drüse besteht aus mehreren, gewöhnlich 3, 4 oder 5 rosettenartig zusammengedängten, grossen Einzelzellen. Eine jede derselben hat einen Querschnitt von 100—130 μ , während der ebenfalls grosse zahlreiche Kernkörperchen enthaltende Kern im Durchschnitt eine Grösse von 30—40 μ erreicht. Das basale Ende dieser Zellen ist verbreitert und abgerundet, ihr distales, dem Ausführungsgange zugekehrtes, etwas zugespitzt. In der Mitte stossen die Spitzen der Zellen nicht vollständig zusammen, sondern lassen einen kleinen Raum übrig, zu welchem die Ausführungsgänge aller Zellen zustreben, um in der Mitte in einem einzigen nach aussen führenden Gang zu verschmelzen, wodurch sich diese Drüsenzellen wesentlich von den hellen zusammengesetzten Drüsen unterscheiden (vergl. Fig. 12 mit Fig. 9). Ein überaus zierliches Bild bietet der Ursprung des Ausführungsganges in der Zelle dadurch, dass jeder kurze Ausführungsgang an seiner Basis von einem runden Hofe aus dunklerem und dichterem, fein radiär angeordnetem Protoplasma umgeben ist, in welchem eine nur für diese Drüsenzellen charakteristische, aus noch dunkleren Plasmastreifen gebildete Sternfigur (Fig. 11 und 12) eingelagert ist; es folgt dann eine concentrische Zone von hellem Protoplasma. Das übrige Protoplasma dieser Zellen weist eine gleichmässige, nur durch kleinere Vacuolen unterbrochene, dunkle, mehr grobkörnige, wabige Structur auf, hie

¹⁾ Es soll damit nicht gesagt werden, dass den Arguliden die bei den Arthropoden so verbreiteten Fettkörperzellen fehlen: Ich betrachte als solche eine grosse Anzahl runder oder ovaler Zellen von bedeutender Grösse (bis 100 μ im Querschnitt), welche keinen Ausführungsgang besitzen und ohne die geringste Andeutung einer Strahlung, mit grobmaschiger Netzstructur des Protoplasmas und einem grossen Kern mit zahlreichen Kernkörperchen versehen, sich im ganzen Körper zerstreut, namentlich in der Nähe von grösseren Blutlacunen vorfinden. Im Leben speichern sie in ihrem Protoplasma ausser Eiweisstoffen auch Fetttropfen auf, welche dann, durch die Behandlung mit ätherischen Oelen entfernt, als Hohlräume in den Schnitten erscheinen (Fig. 13).

und da zerstreut sind einzelne dunklere (fast schwarze) Körnchen zu sehen. Die dem Ausführungsgange gegenüberliegende abgerundete Seite der Drüsenzellen ist an der Peripherie durch eine Zone grober, sich stark dunkel färbender Körner ausgezeichnet (Fig. 12). Diese Drüsen möchte ich die dunklen zusammengesetzten Hautdrüsen bezeichnen. Oft werden die Kerne dieser Drüsenzellen in Theilung getroffen. Was den Hauptausführungsgang betrifft, so ist er je nach der Entfernung der Drüsenzellengruppe vom Integumente verschieden lang.

Für alle Hautdrüsenzellen von *Argulus* sind die cuticularen Ausführungsgänge mit dem an der Basis derselben sich ausbreitendem Fleck aus dunklerem und dichterem Protoplasma mit einer feinen Strahlung charakteristisch. An Schnitten, wo die Ausführungsgänge (wenn sie quer getroffen werden) nur selten in ihrer gesamten Länge zu sehen sind, wird die Aufmerksamkeit des Beobachters an ihre Ursprungsstelle durch den dunklen Plasmahof gelenkt, namentlich dann, wenn die Schnitte mit säurerubinhaltigen Farbflüssigkeiten tingirt worden sind. (Ich verwendete mit gutem Erfolge EHRLICH-BIONDI-HEIDENHAIN's Dreifarbengemisch und EHRLICH's Triacidgemisch, vergl. LEE-MAYER pag. 191—195.) Es zeigt sich dabei ein merkwürdiges Verhalten der Basis des Ausführungsganges gegen verschiedene Farbstoffe. Während sich die Ursprungsstelle des Ausführungsganges bei Färbung mit Säurerubin bei allen Drüsenzellen von *Argulus* von dem schon erwähnten dunkelrothen Plasmahofe umgeben aufweist (in welchem sich bei den dunklen Drüsen eine Sternfigur von noch dunkleren Plasma-streifen ausbreitet) und das übrige Protoplasma der Drüsenzelle eine etwas hellere Färbung zeigt, geschieht bei Thionin-Pikrinsäurefärbung gerade das Gegentheil: Das übrige Protoplasma färbt sich dunkelblauviolett, bei den dunklen Drüsenzellen sogar intensiver als der Kern selbst, und die Basis des Ausführungsganges bleibt von einem hellen, gelblichen Hof umgeben, in welchem man die Strahlung (bezw. die Sternfigur) nur bei starker Abblendung und dann auch nur undeutlich erblicken kann.²⁾

*

*

*

Für die so hoch differenzierten Drüsenzellen hätte man wohl Veranlassung, einen directen Zusammenhang mit dem Nervensystem

²⁾ Ich brauche wohl nicht zu erwähnen, dass diese Strahlung nicht ein etwa durch die Fixirung entstandenes Kunstproduct ist, da sie auch in den lebenden Zellen, wenn auch nicht so scharf wie an Schnitten, deutlich sichtbar ist.

zu vermuthen. Indessen konnte ich dies nie beobachten; es sind somit entweder zu den Drüsen gehenden Nerven nicht vorhanden oder wenn sie vorhanden sind, so sind sie von einer solchen Feinheit, dass sie sich der directen Beobachtung entziehen. Dies steht wohl auch mit dem, was über ähnliche Drüsenzellen bei den anderen Arthropoden bekannt geworden ist, im Einklang, denn keiner der oben citirten Beobachter hat eine Innervirung dieser Drüsenzellen nachweisen können.

* * *

Ueber die Function der Hautdrüsenzellen von *Argulus* kann ich ebensowenig wie die anderen Beobachter eine bestimmte Ansicht, sondern nur Vermuthungen aussprechen. Dass aber die histologisch so verschiedenen Drüsenzellen auch verschiedene Functionen zu verrichten haben werden, ist sehr wahrscheinlich. Für einige dieser Drüsen, vielleicht für die LEYDIG'schen, möchte ich mich der Ansicht von NUSSBAUM (l. c.) anschliessen, nach welcher das Secret der Hautdrüsen von specifisch giftiger Wirkung sein soll (etwa, sagt NUSSBAUM, wie die beiden grossen Rückendrüsen von *Salamandra maculosa*) und zur Abwehr gegen äussere Angriffe dienen könnte. Denn man kann in Versuchsaquarien beobachten, dass Fische, die einen umherschwimmenden *Argulus* in den Mund nehmen, ihn sofort unverletzt (wahrscheinlich auch wegen seines übel-schmeckenden Secretes) auswerfen; manche Fische wieder weichen dem frei schwimmenden *Argulus* sehr vorsichtig aus. Andere Drüsen (namentlich die dunklen) könnten vielleicht Schleimdrüsen sein, da sie sich mit mucinfärbenden Substanzen intensiv färben; andere wieder mögen Stoffe ausscheiden, welche die Haut schlüpfrig und geschmeidig halten. Und endlich könnten gewisse Drüsenzellen eine excretorische Thätigkeit besitzen und somit die Function des Schalendrüsensaars unterstützen.

Wenngleich unsere Kenntniss über die Function der Hautdrüsenzellen nicht ausreichend ist, so würde uns mit Rücksicht auf ihr constantes und massenhaftes Vorkommen und auf die bedeutenden Differenzierungen dieser Zellen doch nur ihre grosse physiologische Bedeutung für den normalen Lebensgang des *Argulus* zu betonen übrig bleiben.

Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse.

Wir unterscheiden bei den Arguliden:

I. Einzellige Hautdrüsen.

II. Zusammengesetzte Hautdrüsen.

I. Die einzelligen zerfallen in zwei Kategorien:

a) In der Tiefe gelegene, mit langem cuticularen, meist auf der Ventralseite ausmündenden Ausführungsgang mit deutlicher und scharfer Strahlung, welche sich auf das ganze, helle, feinkörnige, vacuolenfreie Protoplasma erstreckt, mit kleinem Kern: LEYDIG'sche Hautdrüsen (Fig. 7). Durchmesser der Zelle 35—50 μ , des Kernes 6—8 μ .

b) Zwischen den Hypodermiszellen gelegene, mit kurzem, meist auf der Dorsalseite ausmündenden cuticularen Ausführungsgang, um dessen Ursprungsstelle sich zuerst eine kleine, aus dichtem Plasma gebildete, kreisrunde Stelle, dann dieser concentrisch ein grösserer, aus hellerem Plasma bestehender Hof ausbreitet, beide mit schwacher Strahlung; mit grossem Kern und mit grossen Flüssigkeitsvacuolen im Protoplasma: Epitheldrüsenzellen. Durchmesser der Zelle 55—65 μ , des Kernes 20—25 μ .

II. Die zusammengesetzten Drüsen umfassen folgende zwei Gruppen:

a) Aus 2, 3 oder 4 dicht aneinandergesetzten Zellen, zwischen denen ein Ausführungsgang entspringt, umgeben von einer kreisrunden, allen Zellen gemeinsamen dunklen Stelle mit feiner Strahlung und einem concentrischen hellen Plasmahofe, bestehende helle zusammengesetzte Hautdrüsen (Fig. 9 und 10). Durchmesser der einzelnen Zellen 60—65 μ , des Kernes 18 bis 23 μ .

b) Aus 2—5 grossen Zellen bestehende zusammengesetzte Drüsen. Jede Zelle besitzt einen eigenen kurzen Ausführungsgang, aus deren Vereinigung, welche in dem zwischen den Zellen bleibenden freien Raum stattfindet, ein nach aussen führender, grosser, cuticularer Gang entspringt. Jede Zelle hat an der Basis des Ausführungsganges einen runden, dunklen Hof, in dem eine dunklere Sternfigur eingelagert ist. Die äussere Seite der Zellen ist durch eine dunklere periphere Zone charakterisirt. Grösse der einzelnen Zellen 100—130 μ , des Kernes 30—40 μ . Es sind dies die dunklen zusammengesetzten Hautdrüsen (Fig. 12).

Wien, am 10. April 1900.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel II.

Abkürzungen.

<i>E. s.</i> Endsäckchen.	<i>d</i> Darmstzellen.
<i>H. c.</i> ₁ Hinterer Abschnitt des Harncanälchens.	<i>V.</i> Verbindung zwischen Endsäckchen und Harncanälchen.
<i>H. c.</i> ₂ Vorderer Abschnitt des Harncanälchens.	<i>G.</i> Uebergang des Harncanälchens in den Harnleiter.
<i>H. l.</i> Harnleiter.	<i>a</i> Ausmündung der Schalendrüse nach aussen.
<i>z</i> Zipfelförmige Ausbuchtung des Endsäckchens.	<i>e</i> Aeusseres Epithel.
<i>b. l.</i> Blutlacune.	<i>g</i> Gelenkartige Verbindung des II. Maxillarfusses mit dem ventralen Integument.
<i>b</i> Bindegewebszelle.	
<i>R.</i> Rand des II. Maxillarfusses.	

Fig. 1. Rechte Schalendrüse von *Argulus foliaceus* L. von der Ventralseite gesehen. Nelkenölpräparat eines Thieres, dem der II. Maxillarfuss abgeschnitten wurde. Vergr. Object. 5 von REICHERT, OBERHÄUSER's Zeichencamera.

Fig. 2. Querschnitt durch das Endsäckchen von *Argulus coregoni* Thor. Eisenhämatoxylin, Rubin S. Vergr. Objectiv 10 von HARTNACK (Wasserimmersion), OBERHÄUSER's Zeichenapparat.

Fig. 3. Querschnitt durch den hinteren Abschnitt des Harncanälchens von *Argulus coregoni* Thor. Dieselbe Färbung und Vergrößerung.

Fig. 4. Querschnitt durch den vorderen Abschnitt des Harncanälchens desselben Thieres. Dieselbe Färbung und Vergrößerung.

Fig. 5. Ausmündungsöffnung der Schalendrüse von *Argulus foliaceus* L. Lebendes Thier. Vergr. Object. 8 a, Ocul. 2 von REICHERT. Einz. Tubus. Zeichenapparat nach ZEISS.

Fig. 6. Ausmündung und Harnleiter der Schalendrüse im Schnitt. Färbung nach BIONDI-EHRlich-HEIDENHAIN. Vergr. Object. 8 a von REICHERT, OBERHÄUSER's Zeichenapparat.

Fig. 7. LEYDIG'sche Hautdrüse aus dem Schild von *Argulus foliaceus* L. BIONDI-EHRlich-HEIDENHAIN's Färbung. Wasserimmersion 10 von HARTNACK, Zeichencamera von OBERHÄUSER.

Fig. 8. Epitheldrüsenzelle aus dem Frontallappen von *Argulus foliaceus* L. Dieselbe Färbung und Vergrößerung.

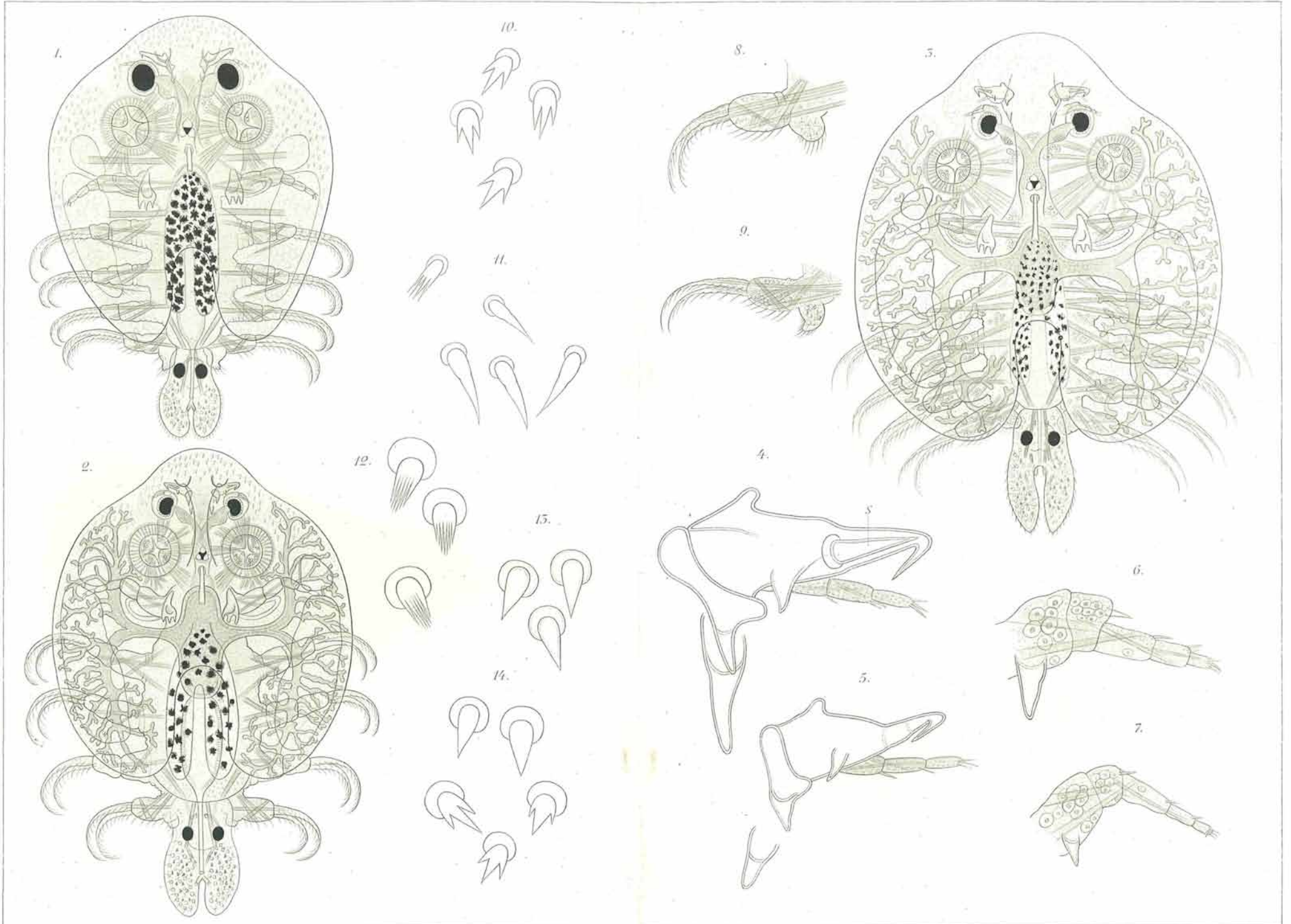
Fig. 9. Dreizellige helle zusammengesetzte Hautdrüse aus dem Schilde von *Argulus foliaceus* L. Dieselbe Färbung und Vergrößerung.

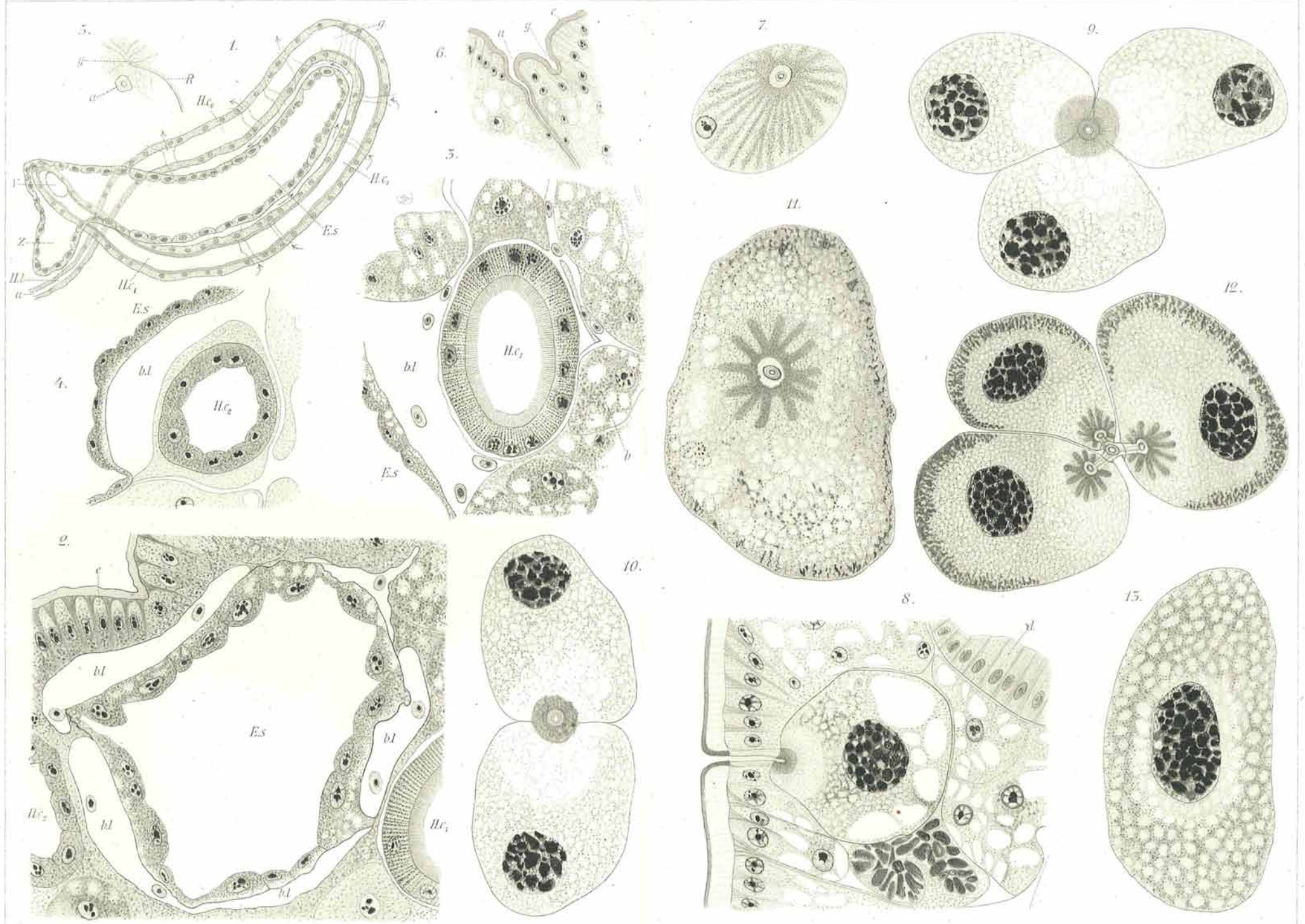
Fig. 10. Ebensolche, jedoch zweizellige Drüse aus der Saugscheibe von *Argulus foliaceus* L. Dieselbe Färbung und Vergrößerung.

Fig. 11. Die Basis des Ausführungsganges einer Zelle von einer dunklen zusammengesetzten Hautdrüse aus dem Schilde von *Argulus foliaceus* L. Dieselbe Färbung und Vergrößerung. (Der Kern ist nicht sichtbar weil tiefer liegend.)

Fig. 12. Eine dunkle zusammengesetzte Hautdrüse aus der Gegend hinter dem rechten queren Darmast von *Argulus foliaceus* L. (Die Bilder von mehreren aufeinanderfolgenden Schnitten derselben Drüse sind in eine Zeichnung projecirt worden.) Färbung mit EHRLICH-BIONDI-HEIDENHAIN's Dreifarben-gemisch. Vergr. Object. 5 von REICHERT. Ausgezogener Tubus, OBERHÄUSER's Zeichencamera.

Fig. 13. Fettkörperzelle von *Argulus foliaceus* L. Dieselbe Färbung. Vergr. Immersionssystem 10 von HARTNACK und Zeichencamera von OBERHÄUSER.





ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Arbeiten aus dem Zoologischen Institut der Universität Wien und der Zoologischen Station in Triest](#)

Jahr/Year: 1902

Band/Volume: [13](#)

Autor(en)/Author(s): Nettovich Leopold v.

Artikel/Article: [Neue Beiträge zur Kenntniss der Arguliden. 1-32](#)