© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ein Beitrag zur Kenntnis der Bipaliiden.

Von

Cand. phil. **Jos. Müller.**

(Aus dem zoologischen Institute der Universität Graz.)

Mit Tafel IV—VI und 3 Figuren im Text.

Durch gütige Vermittlung des Herrn Hofrath Prof. Dr. L. v. Graff konnte ich eine Anzahl von neuen, in Alkohol konservirten Bipaliiden untersuchen, die im Nachstehenden beschrieben werden. Meine Hauptaufgabe war das Studium der Anatomie des Kopulationsapparates dieser neuen Formen, von denen leider nur je ein Exemplar vorhanden war. Ich musste mich daher darauf beschränken, Sagittalschnittserien durch die Gegend des Kopulationsapparates anzufertigen, nach denen allerdings die Kopulationsorgane recht gut zu rekonstruiren sind; doch wären Querschnittserien für das genaue Verständnis gewisser Verhältnisse, wie z. B. des Verlaufes mancher Muskeln, eine sehr gute Ergänzung zu den Sagittalschnittserien gewesen.

Nur von der fraglichen neuen Varietät des *Bipalium phebe* habe ich keine Schnittserien angefertigt; und von den übrigen Arten, die geschnitten wurden, war eine, nämlich *Bipalium megacephalum* n. sp., noch nicht geschlechtsreif, so dass nur folgende neue Arten in Bezug auf den Kopulationsapparat untersucht wurden: *Bipalium virile* n. sp., *Bipalium graffi* n. sp., *Bipalium böhmigi* n. sp. und *Bipalium penzigi* n. sp. Außerdem habe ich von einer bereits beschriebenen, jedoch anatomisch noch völlig unbekannten Art, nämlich *Bipalium robiginosum* v. Graff[1], die Kopulationsorgane auf Grund einer Sagittalschnittserie untersucht.

Die Schnitte wurden theils mit Ehrlich'schem Hämatoxylin und nachher mit Eosin gefärbt, theils wurden sie nach der Van-Gieson-schen Methode behandelt. So weit es der Erhaltungszustand gestattete,

[1] Monographie der Turbellarien. II. p. 435. Taf. X, Fig. 5—7.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

habe ich auch die Histologie des Kopulationsapparates berücksichtigt; im Allgemeinen waren aber meine Objekte so schlecht konservirt, dass ich über manche histologische Details im Unklaren blieb. — Da bei der Anfertigung der Schnittserien durch den Kopulationsapparat auch der Pharynx mit geschnitten wurde, so habe ich anhangsweise Einiges über seine Form mitgetheilt; mit der Histologie des Pharynx habe ich mich nicht beschäftigt.

Im Nachstehenden werden zunächst die einzelnen neuen Formen in Bezug auf ihr Exterieur beschrieben; die anatomischen und histologischen Verhältnisse der Kopulationsorgane habe ich im zweiten Theil dieser Arbeit für alle von mir untersuchten Formen zusammen und zwar vergleichend dargestellt. Die Terminologie ist der v. Graff-schen Monographie der Turbellarien, II, *Tricladida terricola* (Landplanarien), Leipzig 1899 entnommen. Dieses Werk wird nachfolgend in der abgekürzten Form: »v. Graff, Turbell. II« citirt. Bei der Beschreibung der Färbung der einzelnen Arten habe ich mich im Wesentlichen an die von Saccardo (Chromotaxia seu Nomenclator colorum, Patavii 1894) angegebenen Farbenbezeichnungen gehalten.

Bevor ich zum Gegenstand übergehe, sei es mir erlaubt, meinen hochgeschätzten Lehrern, Herrn Hofrath Prof. Dr. L. v. Graff und Herrn Prof. Dr. L. Böhmig für ihre freundliche Unterstützung bei der Ausführung der vorliegenden Arbeit meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen.

Beschreibung der neuen Formen[1].

Bipalium virile nov. spec.

(Taf. IV, Fig. 1, 1*a* und 1*b*.)

Von ziemlich breiter Körperform, nach vorn und nach hinten nur wenig verjüngt. Kopfplatte mit wohl entwickelten, nach hinten

[1] Ich möchte hier bemerken, dass mir die von v. Graff in seiner Monographie der Turbellarien, II. Bd., vorgenommene Eintheilung der Bipaliiden in drei Gattungen (*Perocephalus*, *Bipalium* und *Placocephalus*) auf Grund gewisser Unterschiede in der Form und Größe der Kopfplatte und in der Form des Körpers, nicht leicht durchführbar ist, und meiner Ansicht nach der natürlichen Verwandtschaft nicht entsprechen dürfte; denn es ist in manchen Fällen die Entscheidung, welche von den drei genannten Gattungen vorliegt, auf Grund der angeführten Merkmale (Form der Kopfplatte und des Körpers) mehr oder minder willkürlich; ferner würde man mitunter verschiedene Individuen ein und derselben Art bei Zugrundelegung der Form der Kopfplatte als Eintheilungsprincip in verschiedene Genera vertheilen müssen. Übrigens, falls man auch nach der Form der Kopfplatte und des Körpers einzelne Artengruppen scharf

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

stark zurückgebogenen Öhrchen. Oberseite schwärzlich-rußbraun, im vorderen Körperdrittel mit zwei symmetrisch gelegenen helleren Querflecken, die sich aber nur wenig scharf von der dunklen Grundfarbe abheben. Außerdem sind auf der Oberseite noch andere unbestimmte hellere Partien zu sehen, von denen namentlich zwei größere zu Beginn des hinteren Körperdrittels gelegene etwas deutlicher hervortreten. In der Mittellinie verläuft ein heller Streifen, der jedoch nur vorn schärfer markirt ist und ein Stück weit in die Kopfbasis hineinragt; zu beiden Seiten dieses hellen Streifens ist das Pigment dichter angehäuft, so, dass ein dunkler Saum zu Stande kommt. Die Kopfplatte ist sehr charakteristisch gefärbt; am äußeren Rande finden wir eine dunkle sogenannte »Stirnbinde«, die in der Mitte mit einem breiten dunklen medianen Fleck in Verbindung steht, der seiner Lage nach als »Keilfleck« zu bezeichnen ist (siehe v. Graff, Turbell. II, p. 30) und in welchen sich der mediane helle Längsstreifen hineinerstreckt; zu beiden Seiten des Keilfleckes finden wir zwei dunkle, den größten Theil der Öhrchen einnehmende Makeln, die am Innenrand derselben beginnend gegen den Keilfleck ziehen, mit welchem sich die rechte dunkle Makel verbindet, während die linke durch einen schmalen hellen Streifen von demselben deutlich getrennt ist, so dass eine kleine Asymmetrie in Bezug auf die Zeichnung der Kopfplatte bei dem vorliegenden Exemplar zu Stande kommt. Die helle Grundfarbe der Kopfplatte ist durch die starke Ausdehnung dieser dunklen Zeichnung sehr reducirt; wir finden nur eine helle, in der Mitte unterbrochene Binde innerhalb der dunklen Stirnbinde und zwei annähernd dreieckige, schiefgestellte Flecken an der Kopfbasis, von

---

und deutlich abgrenzen könnte, so würde dies allein nicht genügen, um dieselben zu natürlichen Gattungen (d. h. zu Arten-Gruppen, deren Mitglieder unter einander durch engere Verwandtschaft verbunden sind als mit denen anderer Arten-Gruppen) zu erheben, wenn nicht auch andere Merkmale (namentlich anatomische) diese Gruppen charakterisiren. Nun sind andere, durchgreifende Merkmale für *Perocephalus*, *Bipalium* und *Placocephalus* nicht bekannt, ja es bestehen mitunter zwischen Arten von zwei verschiedenen eben genannten Gattungen größere Unterschiede in Bezug auf den anatomischen Bau als zwischen manchen Arten von ein und derselben Gattung. Aus all diesen Gründen halte ich es für zweckmäßiger, die Gattungen *Perocephalus*, *Bipalium* und *Placocephalus* wieder zur alten Gattung *Bipalium* zu vereinigen. Ich habe daher auch sämmtliche in der vorliegenden Arbeit neu beschriebenen Formen als *Bipalium*-Arten angeführt und erwähne nur, dass, wenn man an der Eintheilung der Bipaliiden in die drei genannten Gattungen festhalten will, die von mir zuletzt beschriebene Art, nämlich *Bipalium penzigi*, zu *Perocephalus* zu stellen wäre.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

denen der linke durch eine schmale Brücke mit der eben erwähnten hellen Binde zusammenhängt.

Die Unterseite ist rußbraun (fuligineus), zu beiden Seiten der Kriechleiste heller; die Kriechleiste selbst ist weißlich, in der Mittellinie strohgelb (stramineus). Die Kopfplatte ist auf der Unterseite rußbraun, nur die Sinneskante ist, wie gewöhnlich, weißlich.

Die Augenstellung ist wegen der dunklen Färbung des Thieres schwer zu erkennen. Mit Sicherheit habe ich nur eine Zone von Augen am äußeren Rand der Kopfplatte gesehen.

Die Gesammtlänge des einzigen mir vorliegenden Exemplares beträgt 51 mm bei einer Maximalbreite des Körpers (ungefähr in der Mitte) von 7,5 mm; die Breite der Kopfplatte beträgt 10 mm, die des Halses 4,2 mm, die Distanz der Mundöffnung vom Vorderende 25 mm, die der Geschlechtsöffnung von der Mundöffnung 8,5 mm. Die Kriechleiste ist fast 2 mm breit und ist an ihrem Vorderende (in der Kopfbasis) etwas verbreitet. Im Querschnitt erscheint das Thier ziemlich flach, auf der Dorsalseite schwach gewölbt, auf der Ventralseite fast eben, mit wenig vorspringender Kriechleiste.

Fundort: Si Rambé (Sumatra occ.), gesammelt von E. Modigliani im Januar 1891. Eigenthum des Museo civico di Genova.

Anatomisch fällt bei dieser Art die kolossale Entwicklung des männlichen Kopulationsorgans auf, wesshalb sie den Namen virile führen mag.

Bipalium graffi nov. spec.

(Taf. IV, Fig. 2, 2*a* und 2*b*.)

Von langgestreckter Gestalt, nach vorn allmählich und schwach verjüngt; das Schwanzende fehlt bei dem mir vorliegenden Exemplar und auch die Kopfplatte ist ziemlich stark defekt. So weit man nach dem Erhaltenen schließen kann, waren die Öhrchen wohl entwickelt und etwas nach hinten gekrümmt, wie ich es in Fig. 2 durch einen einfachen Kontour angedeutet habe.

Die Oberseite erscheint in Alkohol graubraun; in Xylol nimmt sie einen mehr rein braunen Ton an, wie es in Fig. 2 dargestellt ist. In der vorderen Körperhälfte befinden sich, in größeren Abständen von einander angeordnet, drei Gruppen von hellen Flecken. Die erste Gruppe befindet sich ungefähr 5 mm hinter der Kopfbasis und besteht aus zwei hakenförmigen nach hinten gerichteten Flecken; die beiden folgenden Gruppen bestehen aus je vier kleinen länglich ovalen in

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

einer Querreihe angeordneten Makeln, wobei die inneren von einander weiter entfernt sind als von den äußeren. Die Kopfplatte ist nach demselben Typus gezeichnet, wie die vorhergehende Art, nur ist die Ausdehnung der dunklen Zeichnung etwas geringer, so dass die helle Grundfarbe mehr hervortritt.

Die Ventralseite ist von derselben Farbe, wie die Oberseite, nur etwas heller; zu beiden Seiten der strohgelben, in der Mittellinie etwas dunkleren Kriechleiste ist ein weißlicher Streifen vorhanden. Die Unterseite der Kopfplatte erscheint (wenigstens, so weit dieselbe erhalten ist) fast einfarbig graubraun, nur am Innenrande der Öhrchen ist ein unbestimmter dunklerer Fleck, entsprechend den beiden auf der Dorsalseite der Öhrchen befindlichen Makeln vorhanden.

Von Augen habe ich, eben so wie bei der vorigen Art, nur eine Randzone auf der Kopfplatte sehen können.

Die Gesammtlänge des mir vorliegenden defekten Exemplars beträgt 83 mm; wäre das Schwanzende intakt, so würde das Thier beiläufig 90 mm lang sein. Die Kopfplatte ist ebenfalls defekt; sie dürfte 9—10 mm breit gewesen sein. Die Breite der Halsregion beträgt 3,5 mm, die Maximalbreite des Rumpfes fast 5 mm, die Entfernung der Mundöffnung vom Vorderende 38 mm, jene der Geschlechtsöffnung von der Mundöffnung 13,5 mm. Die deutlich vorspringende Kriechleiste ist 1,3 mm breit. Der Querschnitt durch den Rumpf ist mehr als zweimal so breit als hoch; die Dorsalseite ist mäßig gewölbt, die Ventralseite viel flacher.

Fundort: Baram-Distrikt (Borneo). Gesammelt am 28. November 1896. Eigenthum des British Museum.

Ich gestatte mir diese Species zu Ehren des Verfassers der Monographie der Turbellarien, Herrn Prof. Dr. L. v. Graff zu benennen.

Bipalium böhmigi nov. spec.

(Taf. IV, Fig. 3, 3*a* und 3*b*.)

Lang gestreckt, ziemlich gleich breit, nach vorn nur sehr wenig, gegen das Hinterende etwas stärker verjüngt. Kopfplatte mit ziemlich großen, nach hinten gebogenen Öhrchen. Die Farbe der Oberseite ist schmutzig olivengrün und hat zugleich einen gelblich-braunen Ton. Ein schmaler medianer Streifen, der an der Kopfbasis endigt, und sechs den ganzen Rücken einnehmende Makelpaare weißlich. Sämmtliche Makeln sind von einem schwarzen Saum umgeben. Die beiden ersten Makelpaare unterscheiden sich von den übrigen dadurch, dass sie auf die Ventralseite übergreifen, wie es in Fig. 3*a*

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

dargestellt ist. Die Makeln des ersten Paares sind am Seitenrand am breitesten, verschmälern sich gegen die helle Mittellinie, von welcher sie nur durch einen sehr schmalen aber scharfen dunklen Strich geschieden werden, und endigen mit einer kurzen, nach hinten gerichteten Spitze. Die Makeln des zweiten Paares (und dasselbe gilt auch für die folgenden) reichen nicht so weit gegen den hellen Medianstreifen, sie sind von demselben durch einen etwas breiteren dunklen Zwischenraum getrennt. Am kleinsten sind die Makeln des fünften, am größten die des sechsten Paares; letztere sind erheblich länger als breit, während die vorhergehenden quer oder höchstens so lang als breit erscheinen. Das vierte Makelpaar befindet sich wenig weit vor der Gegend der Mundöffnung, das fünfte vor jener der Geschlechtsöffnung. Die Kopfplatte ist nach demselben Typus wie die beiden vorigen Arten gezeichnet, nur dass hier die helle Grundfarbe des Kopfes, die etwas rostfarbig (ferrugineus) erscheint, noch mehr als bei *Bipalium graffi* über die dunkle Zeichnung vorherrscht; ein weiterer Unterschied zu den vorigen Arten ist der, dass die beiden dunklen Makeln auf den Öhrchen durch eine schmale Brücke mit dem dunklen Randstreifen der Kopfplatte in Verbindung stehen.

Die Unterseite ist etwas heller als die Oberseite und mehr bräunlichgelb gefärbt. Die Kriechleiste hebt sich durch ihre hellere Färbung ziemlich scharf ab. Auf der Unterseite der Kopfplatte schimmert die dunkle Zeichnung der Oberseite etwas durch. Die Sinneskante lässt sich als ein schmaler heller Randsaum an der Kopfplatte erkennen.

Die Augen bilden eine dichte Randzone auf der Kopfplatte, und einige zerstreute Augen befinden sich auch auf der Dorsalfläche der Öhrchen; ferner sind in der Halsregion zwei latero-ventrale Haufen von Augen zu erkennen, die ziemlich weit nach hinten reichen.

Die Körperlänge beträgt 70 mm bei einer Maximalbreite des Rumpfes von 4 mm und einer Halsbreite von 2,8 mm; die Kopfplatte erreicht eine Breite von 7,5 mm. Die Mundöffnung ist 35 mm vom Vorderende, die Geschlechtsöffnung 9,5 mm von der Mundöffnung entfernt; die Breite der Kriechleiste beträgt kaum 1 mm. Der Körperdurchschnitt ist dem der vorigen Art ähnlich, nur ist die Rückenfläche etwas stärker gewölbt und die Kriechleiste in die Ventralfläche etwas eingesenkt.

Mit sechs Makelpaaren und einer hellen Medianbinde auf der Dorsalseite war bisher nur *Bipalium sexcinctum* Loman[1] (von Sumatra)

[1] Zoologische Ergebnisse einer Reise in Niederländisch Ost-Indien, herausgegeben von Max Weber. Bd. I. 1890—1891. p. 140. Taf. XII, Fig. 2.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

bekannt. Nach der Abbildung Loman's ist aber diese Art von *Bipalium böhmigi* wesentlich verschieden; namentlich die Zeichnung der Kopfplatte ist ganz anders als bei *Bipalium böhmigi* und die hellen Makelpaare der Rückenseite sind sämmtlich schmal und einander ziemlich gleich, während sie bei *Bipalium böhmigi* in Form und Ausdehnung recht verschieden sind; auch ist in der Beschreibung von *Bipalium sexcinctum* nichts erwähnt von einem Übergreifen der beiden ersten Makelpaare auf die Ventralseite, wie wir es bei *Bipalium böhmigi* vorfinden.

Das einzige Exemplar wurde von A. E. Shipley in Cambridge Herrn Hofrath Dr. L. v. Graff eingesandt, mit der Fundortsbezeichnung: Mount Matang 3000 feet, Sarawak (Borneo).

Ich widme diese schöne Art meinem hochgeschätzten Lehrer, Herrn Prof. Dr. Ludw. Böhmig in Graz.

Bipalium phebe (?) var. transversefasciatum nov. var.

(Taf. IV, Fig. 4 und 4*a*.)

Dieses *Bipalium* stimmt in manchen wesentlichen Punkten mit *Bipalium phebe* Humbert[1] überein, namentlich in dem Vorhandensein von zwei marginalen dunklen Längsstreifen auf der Dorsalseite. Auch die Augenstellung stimmt mit derjenigen von *phebe*, die für diese Art besonders charakteristisch ist, überein. Claparède, der die Augenstellung von *Bipalium phebe* untersucht hat[2], schildert sie folgendermaßen: »Elles (»taches pigmentaires«, so nennt er die Augen) sont réparties en plusieurs groupes. D'abord sur le dos de l'animal on en trouve une multitude sur tout le bord du croissant cephalique (fig. 5). En arrière de ce croissant, c'est-à-dire sur le corps proprement dit du ver, des taches semblables forment de chaque côté de la ligne médiane un champ triangulaire très-allongé. Le petit côté de ce triangle est tourné vers la partie céphalique. Enfin on trouve une petite étendue semée de points noirs en dehors de chacune des grosses raies noires caractéristiques de l'espèce, tout près de l'extrémité de ces raies. Sur la face inférieure du corps de l'animal on trouve également (fig. 6) un champ semé de petites taches noires, soit sur le bord droit, soit sur le bord gauche, immédiatement en arrière de

[1] »Description de quelques espèces nouvelles de Planaires terrestres de Ceylon«. Memoires de la Soc. de Phys. et d'Hist. naturelle de Genève. Tome XVI. Deuxième partie. 1862.

[2] »Observations anatomiques sur le Bipalium Phebe«. Ebenda, im Anschluss an die Arbeit Humbert's.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

l'étranglement qui sépare le croissant céphalique du reste du corps.« Mit dieser Beschreibung und den beigegebenen Fig. 5 und 6 stimmt die Augenstellung des mir vorliegenden *Bipaliums* vollkommen überein. Nur muss ich bemerken, dass dieses *Bipalium* in so fern von der Fig. 5 (die das Vorderende von *Bipalium phebe* darstellt und von Claparède nach einem Spiritusexemplar gezeichnet wurde) abweicht, als bei ihr die beiden dunklen Streifen der Dorsalseite vom Körperrande ziemlich entfernt erscheinen, während sie bei meinem Exemplar, eben so wie es Humbert beschrieben und in der von ihm nach dem Leben gezeichneten Fig. 3 dargestellt hat, die schwarzen Streifen genau marginal gelegen sind.

Neben diesen wichtigen Übereinstimmungen im Vorhandensein zweier marginalen dunklen Längsstreifen und in der Augenstellung, bestehen aber zwischen dem mir vorliegenden *Bipalium* und der von Humbert als *Bipalium phebe* beschriebenen Form doch auch einige Verschiedenheiten. Vor Allem sei hervorgehoben, dass die marginalen dunklen Längsstreifen schmäler sind als sie Humbert in Fig. 3 gezeichnet hat, und dass sie unmittelbar hinter dem zweiten Körperdrittel nach innen eckig vorspringen, wie ich es auf Taf. IV, Fig. 4 dargestellt habe; in dieser Gegend ist nun eine ziemlich breite, in der Medianlinie aber unterbrochene, rostrothe (ferrugineus) Querbinde vorhanden. Ferner kann ich auf der Kopfplatte (die allerdings am Rande ziemlich beschädigt, doch aber größtentheils erhalten ist) nichts von der Zeichnung, die Humbert in Fig. 3 und Claparède in Fig. 5 darstellt, erkennen. Auch ist die Rückenseite nicht lebhaft citronenfarbig, wie sie Humbert bei *Bipalium phebe* beschreibt, sondern honigfarbig (melleus).

In Bezug auf die Lage von Mund- und Geschlechtsöffnung bestehen zwischen dem vorliegenden *Bipalium* und *Bipalium phebe* Humbert nur geringe Differenzen. Bei dem ersteren liegt die Mundöffnung 18,5 mm hinter dem Vorderende bei einer Körperlänge von 33 mm; sie befindet sich also etwas hinter der Körpermitte; die Geschlechtsöffnung liegt 6,5 mm hinter der Mundöffnung und 8 mm vor dem Hinterende, also nur sehr wenig vor der Mitte zwischen diesen beiden Punkten. Bei *Bipalium phebe* soll nach Claparède die Mundöffnung »située environ au milieu de la longueur de l'animal« sein und die Geschlechtsöffnung »placé en arrière de la bouche à peu près aux deux cinquièmes de la distance qui sépare celle-ci de l'extrémité posterieure«. Erwähnt sei noch, dass das vorliegende *Bipalium*, welches nur 33 mm lang ist, in Xylol den Kopulations-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

apparat deutlich durchschimmern lässt; HUMBERT giebt als Länge seines *Bipalium phebe* 80—90 mm an.

Da das vorliegende *Bipalium* mit *Bipalium phebe* Humbert in zwei für das letztere so charakteristischen Merkmalen, wie die Augenstellung und das Vorhandensein zweier marginalen dunklen Dorsalstreifen, übereinstimmt, so bin ich, trotz der oben erwähnten Unterschiede in der Zeichnung, so lange sich nicht diese an der Hand eines größeren Materials als konstant erweisen, geneigt, diese beiden Formen als Varietäten einer einzigen Art anzusehen; denn wir haben ausgezeichnete Beispiele für die Variabilität der Körperzeichnung von Bipaliiden. Ich erinnere nur an *Bipalium ephippium* Loman. Durch einen Blick auf die von LOMAN dargestellten Figuren dieser Art[1] erhält man eine Idee von der großen Variabilität der Rückenzeichnung dieser Species. Ich habe daher das mir vorliegende *Bipalium* einstweilen als fragliche Varietät von *phebe* angeführt, die den Namen *transversefasciatum* führen mag. Es wäre sehr interessant gewesen, einen Vergleich des Kopulationsapparates von dieser Form mit jenem vom typischen *phebe* anzustellen; doch standen mir von dem letzteren keine Exemplare zur Verfügung. CLAPARÈDE hat zwar die Kopulationsorgane von *Bipalium phebe* aus dem Körper herauspräparirt und abgebildet[2], doch ist diese Darstellung zu einem genauen Vergleich unzulänglich; dazu ist unbedingt die Anwendung der Schnittmethode erforderlich.

In Bezug auf *Bipalium phebe* (?) var. *transversefasciatum* muss ich noch erwähnen, dass die Ventralseite, eben so wie die Dorsalseite, honigfarbig ist, jedoch mit einem mehr grauen Ton; die 1 mm breite Kriechleiste hebt sich durch ihre hellere Färbung ab. Die größte Breite des Rumpfes finden wir in der Gegend der Geschlechtsorgane, sie beträgt da 5 mm. Über die Form der Kopfplatte kann ich nichts Sicheres mittheilen, da diese letztere bei meinem Exemplar defekt ist; doch dürfte sie, nach der erhalten gebliebenen Partie zu beurtheilen, die in Fig. 4 auf Taf. IV durch einen einfachen Kontour dargestellte Form besitzen. Im Querschnitt erscheint der Körper sehr flach, die Rückenseite sehr schwach gewölbt, die Ventralseite in der Mitte eben, an den Seiten etwas konkav; die Seitenränder des Körpers sind ziemlich scharf kantig (Taf. IV, Fig. 4*a*).

---

[1] Zoologische Ergebnisse einer Reise nach Niederländisch Ost-Indien, herausgegeben von WEBER. Bd. I. Taf. XII, Fig. 1—1*d*.

[2] »Observations anatomiques sur le *Bipalium phebe* Humb.« l. c. Fig. 8 u. 9.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fundort: Perak, Gunong Inas, 1000 feet (Malay Peninsula). Eigenthum des British Museum.

Bipalium megacephalum nov. spec.

(Taf. IV, Fig. 5 und 5*a*.)

Ziemlich langgestreckt, nach vorn sehr wenig, nach hinten etwas stärker verjüngt. Kopfplatte im Verhältnis zum Körper sehr groß, mit ansehnlichen, etwas nach hinten gebogenen Öhrchen.

Oberseite hellgrau, auf der vorderen Körperhälfte mit einer Anzahl von paarweise gruppirten, weißen Makeln. Das erste Paar befindet sich in der Halsregion unmittelbar hinter der Basis der Kopfplatte und besteht aus zwei ovalen, verschwommen begrenzten und nur undeutlich von einander geschiedenen Makeln. Die beiden Makeln des zweiten Paares, welches knapp hinter dem ersten gelegen ist, hängen vorn mit einander zusammen, nach hinten sind sie aber deutlich getrennt; sie werden, eben so wie die folgenden, von einem dunklen Saum umgeben und dadurch schärfer begrenzt; ihre Form ist ungefähr dreieckig, mit nach hinten gerichteter ausgezogener Spitze. An der Innenseite der beiden Makeln des zweiten Paares beginnen zwei schmale dunkle Linien, die nach hinten ziehen, die Makeln des dritten und vierten Paares an der Innenseite begrenzen und dann aufhören. Die Makeln des dritten Paares sind dreieckig, kleiner als die des zweiten; die des vierten Paares sind länglich, nach vorn etwas verschmälert. Das fünfte Paar befindet sich ungefähr in der Körpermitte, etwas vor der Gegend der Mundöffnung und besteht aus zwei kleinen viereckigen Makeln. Auf der hinteren Körpermitte befinden sich zwei weiße Längsbinden, die eine Strecke weit hinter dem letzten Makelpaar beginnend fast bis zur Schwanzspitze ziehen und sich nach hinten allmählich verschmälern; sie werden, eben so wie die hellen Makeln, von einem dunklen Saum umgeben. Auf der Kopfplatte finden wir einen medianen, dunklen »Keilfleck« und jederseits am Innenrande der Öhrchen eine große dunkle Makel; der Rand der Kopfplatte erscheint durch die daselbst vorhandene Augenzone angedunkelt.

So erscheint die Oberseite bei dem mir vorliegenden Exemplar gezeichnet. Zu bemerken ist aber, dass bei diesen fast das ganze Epithel der Oberseite zu fehlen scheint; nur hier und dort sind einige Fetzen vorhanden, die ich für die Reste des Epithels halte und an diesen Stellen erscheint die Oberseite dunkler gefärbt.

Die Unterseite ist hell strohgelb (stramineus) mit eben so ge-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

färbter Kriechleiste; nur die Übergangsstelle der Kopfplatte in die Halsregion ist dunkel gefärbt.

Die Augen bilden eine bereits erwähnte, dunkel erscheinende Kopfrandzone, wobei aber einzelne Augen auch weiter nach innen, auf der Dorsalfläche der Öhrchen zerstreut, liegen. Ferner finden wir an der Halsregion zwei laterale, aus dicht gedrängten Augen bestehende »Halsflecken«, die etwas auf die dorsale und ventrale Körperfläche übergreifen.

Die Körperlänge beträgt 26 mm, bei einer Maximalbreite des Rumpfes (ungefähr in der Körpermitte) von 2,8 mm; Breite der Kopfplatte 5,5 mm, des Halses 2 mm, der Kriechleiste 0,7 mm. Die Distanz der Mundöffnung vom Vorderende beträgt 14 mm; eine Geschlechtsöffnung ist nicht vorhanden und von den Kopulationsorganen ist an der angefertigten Schnittserie nichts zu erkennen. Im Querschnitt erscheint der Körper dorsal stark gewölbt, ventral viel flacher, mit deutlich vorspringender Kriechleiste; die Seiten des Körpers sind breit abgerundet.

Fundort: Kwala Aring, Kelantan (Malay Peninsula). Gesammelt im September 1899. Eigenthum des British Museum.

Bipalium penzigi nov. spec.

(Taf. IV, Fig. 6, 6*a* und 6*b*.)

Von verhältnismäßig kurzer und gedrungener Gestalt; in der vorderen Körperhälfte am breitesten, von da an nach vorn stärker, nach hinten schwächer verengt, mit ziemlich breit abgerundetem Hinterende; Kopfplatte nur sehr wenig breiter als der Hals, von diesem aber doch deutlich abgesetzt.

Oberseite dunkel ziegelfarbig (latericius), mit einem hellen medianen, ziemlich breiten Streifen, der an der Kopfbasis endigt, und zwei schmalen, hellen, schwarz gesäumten Querbinden, von welchen die eine unmittelbar hinter dem ersten, die andere unmittelbar hinter dem zweiten Körperdrittel gelegen ist. Außerdem finden wir hinter jeder Querbinde ein Paar von hellen quergestreckten Flecken, die gegen den Medianstreifen verschmälert und verkürzt sind; sie werden nicht wie die beiden Querbinden von einem dunklen Saum umgeben und treten daher weniger scharf hervor.

Die Ventralseite ist haselfarbig mit einem Stich ins Fleischfarbige (incarnatus). Die Unterseite der Kopfplatte ist eben so gefärbt, nur etwas heller; noch heller, fast weiß, erscheint der äußerste Rand der Kopfplatte, die Sinneskante, die bei dem konservirten

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Exemplar nur von unten zu sehen ist. Die Kriechleiste ist weißlich.

Die Augen sind über die ganze Kopfplatte vertheilt, in der Nähe des Randes am dichtesten; ferner ist in der Halsregion sowohl dorsal als ventral jederseits ein Haufen von Augen vorhanden. Die beiden dorsalen Haufen reichen weiter nach innen als die ventralen, sie erstrecken sich fast bis zum medianen Längsstreifen. Dieses Verhalten erinnert etwas an *Bipalium phebe*, wo wir ebenfalls in der Halsregion zwei dorsale Augenhaufen haben, die bis in die nächste Nähe der Medianlinie reichen.

Die Körperlänge des mir vorliegenden Exemplars beträgt 13 mm bei einer Maximalbreite (in der vorderen Körperhälfte) von 3,5 mm. Die Kopfplatte ist 2,2 mm, die Kriechleiste 1 mm breit. Die Mundöffnung befindet sich 6 mm hinter dem Vorderende, die Geschlechtsöffnung 2,5 mm hinter der Mundöffnung. Der Körperquerschnitt erscheint oben mäßig gewölbt, unten fast eben mit deutlich vorspringender Kriechleiste, die Seiten sind ziemlich abgerundet.

Diese Art ist durch ihre Rückenzeichnung sehr charakteristisch, und man könnte sie von den bekannten Formen höchstens noch mit *Bipalium weberi* Loman[1] vergleichen. Dieses ist auch ziemlich gedrungen, besitzt einen breiten helleren Medianstreifen und zwei schmale Querbinden am Rücken; doch ist nach der Loman'schen Abbildung von *Bipalium weberi* die Kopfplatte erheblich breiter, von derselben Farbe wie der Medianstreifen, ferner fehlen hinter den Querbinden die hellen Querfleckenpaare, wie wir sie bei *Bipalium penzigi* vorfinden. Dann sollen bei *Bipalium weberi* die Querbänder »dem Längsstreifen mit breiter Basis aufsitzen«, während sie bei *Bipalium penzigi* sich gegen den medianen Längsstreifen sogar etwas verschmälern.

Ich habe diese Art nach O. Penzig benannt, der sie im Jahre 1897 in Buitenzorg auf Java gesammelt hat. Sie gehört dem Museo civico di storia naturale in Genova und wurde von Herrn Dr. R. Gestro Herrn Hofrath v. Graff zur Bearbeitung zugeschickt.

Anatomie und Histologie der Kopulationsorgane.

I. Lage und allgemeine Größenverhältnisse des Kopulationsapparates.

Der Kopulationsapparat der von mir untersuchten Formen liegt in größerer oder geringerer Entfernung hinter der Körpermitte. Nach

[1] Zoolog. Ergebnisse etc. p. 141. Taf. XII, Fig. 6.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

den mir vorliegenden Exemplaren beträgt diese Entfernung nur $^1/_{20}$ von der Gesammtlänge des Körpers bei *Bipalium graffi*[1], $^1/_{14}$ bei *Bipalium virile*, $^1/_{12}$ bei *Bipalium penzigi*, $^1/_9$ bei *Bipalium böhmigi* und $^1/_7$ bei *Bipalium robiginosum*. Eben so ist die relative Distanz zwischen dem Kopulations- und Pharyngealapparat für die einzelnen Arten verschieden; sie beträgt für *Bipalium böhmigi* $^1/_{18}$, für *Bipalium robiginosum* $^1/_{21}$, für *Bipalium graffi* $^1/_{30}$ und für *Bipalium penzigi* nur $^1/_{43}$ der Körperlänge; am meisten reducirt ist sie aber bei *Bipalium virile*, wo das Vorderende des Kopulationsapparates fast an die Pharyngealtasche anstößt und von derselben nur durch eine dünne Wand getrennt wird (Taf. V, Fig. 1)[2].

In Bezug auf die relative Länge des Kopulationsapparates bei den einzelnen Arten wäre zu erwähnen, dass dieselbe am größten bei *Bipalium virile* und *robiginosum* ist; sie beträgt hier nämlich $^1/_{10}$ der Körperlänge. Etwas geringer ist sie bei *Bipalium penzigi* ($^1/_{13}$ der Körperlänge) und *graffi* ($^1/_{17}$ der Körperlänge), und am geringsten bei *Bipalium böhmigi* ($^1/_{29}$ der Körperlänge).

Was die allgemeine Form des Kopulationsapparates betrifft, so finden wir, dass derselbe bei *Bipalium virile* und *graffi* in der Richtung der Längsachse des Körpers gestreckt erscheint; bei den übrigen Arten, und zwar hauptsächlich bei *Bipalium penzigi* ist er verhältnismäßig kürzer, das männliche und das weibliche Kopulationsorgan sind hier gewissermaßen zusammengeschoben.

Am meisten gegen die Dorsalfläche des Körpers erstreckt sich der Kopulationsapparat von *Bipalium böhmigi* und *virile*; am wenigsten jener von *Bipalium penzigi*.

II. Atrium commune.

Die Geschlechtsöffnung führt entweder direkt (*Bipalium robiginosum*, Taf. VI, Fig. 4 *g*; *Bipalium graffi*, Taf. V, Fig. 3 *g*; *Bipalium böhmigi*, Textfig. 1 *g*) oder durch einen längeren oder kürzeren »Geschlechtskanal« (*Bipalium virile*, Taf. V, Fig. 1 *gc* und *Bipalium penzigi*, Taf. VI, Fig. 2 *gc*) in das Atrium commune (*ac*), welches in Folge starker Entwicklung des muskulösen Genitalwulstes mehr oder

---

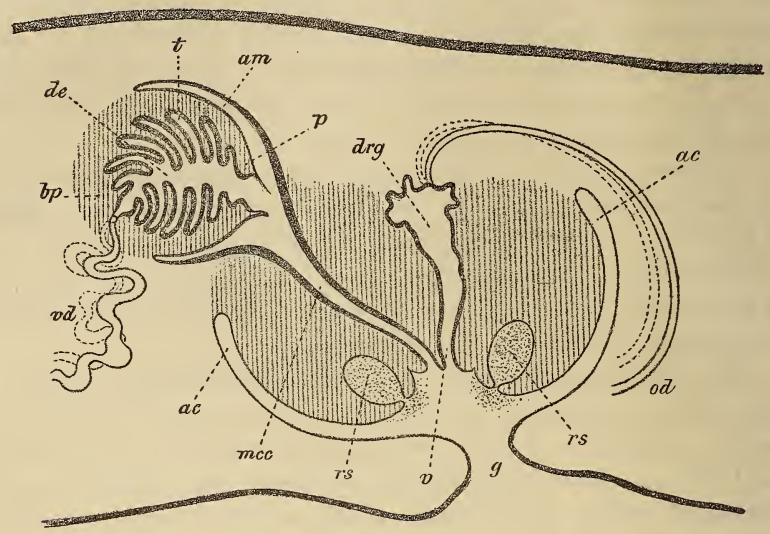
[1] Diese und die nachfolgenden Zahlenangaben sind für *Bipalium graffi* nur dann streng richtig, wenn seine Körperlänge in der That 90 mm beträgt (siehe oben die Beschreibung von *Bipalium graffi*).

[2] Ein ähnliches Verhalten zeigt auch *Bipalium haberlandti* (v. Graff, Turbell. II, p. 212, Textfig. 60).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

weniger reducirt erscheint; am meisten ist die Reduktion bei *Bipalium virile* und *penzigi* gediehen.

Das Atrium commune wird bei *Bipalium robiginosum* von einem Plattenepithel ausgekleidet, welches auf der ventralen Wand des Atriums dicht bewimpert ist. *Bipalium graffi* und *böhmigi* besitzen an der ventralen Atriumwand ein außerordentlich flaches Flimmer-



Textfig. 1.

Kopulationsapparat von *Bipalium böhmigi*, nach einer Sagittalschnittserie rekonstruirt. Vergr. 25. *ac*, Atrium commune; *am*, Atrium masculinum; *bp*, Bulbus penis; *de*, Ductus ejaculatorius; *drg*, Drüsengang; *g*, Geschlechtsöffnung; *mcc*, männlicher Kopulationskanal; *od*, Oviducte (von denen der rechte mit gestricheltem Kontour eingezeichnet ist); *rs*, Sekretreservoire, die in das Atrium commune einmünden; *t*, taschenförmige Ausstülpungen des Ductus ejaculatorius; *v*, Vagina; *vd*, Vasa deferentia (jenes der rechten Seite gestrichelt). (Die Ausmündungsstelle der Vagina in das Atrium commune ist hier der Deutlichkeit halber unmittelbar hinter der Ausmündungsstelle des männlichen Kopulationskanals gezeichnet worden; in der That befinden sich aber diese beiden Mündungen bei dem mir vorliegenden Exemplar von *Bipalium böhmigi* nicht hinter einander, sondern neben einander.)

epithel, welches bei der letztgenannten Form gegen die Geschlechtsöffnung allmählich höher wird; auf der dorsalen Seite hat sich das Epithel bei *Bipalium graffi* losgelöst und ist nur noch in einzelnen Stücken im Atrium vorhanden; nach diesen zu beurtheilen stellt das dorsale Atriumepithel eine sehr dünne, cilienlose Zellschicht dar, was auch bei *Bipalium böhmigi* der Fall zu sein scheint. *Bipalium penzigi* und wahrscheinlich auch *virile* besitzen im Geschlechtskanal, eben so wie an der Kriechleiste, ein eingesenktes Epithel mit deutlichen Cilien; im kleinen Atrium commune habe ich bei diesen beiden Formen keine epitheliale Auskleidung mit Sicherheit auffinden können.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Drüsen, die in das Atrium commune, resp. in den Geschlechtskanal einmünden, habe ich mit Ausnahme von *Bipalium robiginosum* bei allen übrigen Formen angetroffen.

Bei *Bipalium penzigi* ergießen sich in den Geschlechtskanal, und zwar hauptsächlich in seine obere Hälfte cyanophile, im Mesenchym gelegene Drüsen (Taf. VI, Fig. 2 *cy.dr*), die ein feinkörniges Sekret liefern. An der ventralen Wand des Atrium commune münden dicht gedrängt die Ausführungsgänge von erythrophilen Drüsen (*e.dr'*), deren Sekret an der Ausmündungsstelle zu fast homogenen Stäbchen geformt erscheint; die im Mesenchym befindlichen Sekretzüge sind aber deutlich körnig. Mit Hämatoxylin-Eosin nehmen diese erythrophilen Drüsen eine intensiv rothe Farbe an; bei Behandlung mit Van Gieson'scher Flüssigkeit sind sie gelb.

In den Geschlechtskanal von *Bipalium virile* münden eben so wie bei der vorigen Species cyanophile Drüsen (Taf. V, Fig. 1 *cy.dr*), deren Ausführungsgänge aber (wenigstens bei dem mir vorliegenden Exemplar) gerade im unteren Theile des Geschlechtskanals am meisten gehäuft sind. Das Sekret ist feinkörnig; doch erscheint es am Ende der Ausführungsgänge meist zu länglichen oder kugeligen, fast homogenen Ballen zusammengepackt. Auf der ventralen Seite des Atriums münden ebenfalls cyanophile Drüsen aus, jedoch viel spärlicher als im Geschlechtskanal.

Eigenthümliche Verhältnisse in Bezug auf die Atriumdrüsen zeigen *Bipalium graffi* und *böhmigi*.

Bei der erstgenannten Form finden wir im ventralen Theil des muskulösen Genitalwulstes parallelfaserige, äußerst feine Körnchen enthaltende Gewebszüge, die sich zwischen den Muskelfasern des Genitalwulstes hindurchzwängen, um sich schließlich zu kugelförmigen Gebilden aufzuknäueln. Im Ganzen habe ich elf solcher kugelförmiger Gebilde gezählt; sie sind kranzförmig um die beiden einander sehr genäherten Endtheile des männlichen und weiblichen Kopulationskanals angeordnet. In Fig. 3, Taf. V sind zwei dieser kugelförmigen Gebilde zu sehen (*rs*) und in Fig. 1, Taf. VI ist eines stärker vergrößert dargestellt. Die meisten haben einen Durchmesser von ca. 200 μ. Im Centrum enthalten sie einen kleinen Hohlraum, der, wie ich wenigstens in zwei Fällen sicher gesehen habe, durch einen engen Spalt in das Atrium commune einmündet (Taf. VI, Fig. 1 *sp*). Die erwähnten sehr feinen Körnchen sind namentlich in den kugelförmigen Gebilden angehäuft und in einem Falle habe ich sie frei im Atrium

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

commune, unmittelbar an der Ausmündungsstelle des eben genannten engen Spaltes angetroffen.

Aus allen diesen Umständen geht, wie ich glaube, deutlich hervor, dass wir es in den kugelförmigen Gebilden von *Bipalium graffi* gewissermaßen mit Sekretreservoirs zu thun haben, welche sich unter dem Druck der sie umgebenden Muskelfasern des Genitalwulstes in das Atrium commune entleeren. Ob der Spalt, der diese Sekretreservoirs mit dem Atrium commune in Kommunikation setzt, präformirt ist oder aber bei der Entleerung des Sekretes einfach durch ein Zerreißen der dorsalen Atriumwand entsteht, habe ich mit Sicherheit nicht entscheiden können; das Letztere scheint mir aber wahrscheinlicher. Die parallelfaserigen Gewebszüge, die zu den Sekretreservoirs hinziehen, wird man wohl als die Drüsenausführungsgänge in Anspruch nehmen können, um so mehr als in diesen Gewebszügen keine Kerne zu sehen sind. Wo die Drüsen selbst liegen, kann ich nicht mittheilen; die erwähnten zu den Sekretreservoirs ziehenden Gewebszüge kann man nur bis an die Peripherie des Genitalwulstes verfolgen, wo sie sich allmählich im dichten Muskelgeflecht verlieren.

Ganz ähnliche Verhältnisse finden wir bei *Bipalium böhmigi*. Wir sehen auch hier rings um die unmittelbar neben einander befindlichen Endtheile des männlichen und weiblichen Kopulationskanals, und zwar in geringerer Entfernung als bei *Bipalium graffi*, Sekretreservoirs, die ihren Inhalt in das Atrium commune ergießen (Textfig. 1 *rs*). Da bei dieser Art die Sekretreservoirs sich gegenseitig berühren, so platten sie sich etwas ab und besitzen daher nicht die ziemlich regelmäßig kugelförmige Gestalt wie bei *Bipalium graffi*. In der mir vorliegenden Schnittserie sind sie reichlich mit Sekret erfüllt und im Atrium commune ist entleertes Sekret vorhanden. Dieses ist feinkörnig und färbt sich mit Hämatoxylin-Eosin rosaroth, bei Behandlung mit VAN GIESON'scher Flüssigkeit nimmt es eine gelbliche Färbung an; es zeigt somit dieselben Farbenreaktionen wie das Sekret der später zu beschreibenden, in den Ductus ejaculatorius ausmündenden Drüsen des männlichen Kopulationsorgans[1]. Die das Sekret liefernden Drüsen scheinen hauptsächlich außerhalb des Genitalwulstes im Körpermesenchym und zwar hinter den Kopulationsorganen,

[1] Bezüglich des Sekretes, welches sich in den Reservoirs von *Bipalium graffi* vorfindet, sei hier nachträglich mitgetheilt, dass es keine distinkten Farbenreaktionen erkennen lässt, was vielleicht mit seiner außerordentlich feinkörnigen Beschaffenheit zusammenhängt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

dorsal vom Darm, gelegen zu sein. (In der schematischen Textfig. 1 sind sie nicht eingezeichnet.)

III. Weiblicher Apparat.

Eine scharfe Scheidung von »Drüsengang« und »Vagina« habe ich nur bei *Bipalium virile* wahrgenommen (Taf. V, Fig. 1 *drg* und *v*). Hier stellt die Vagina (oder der »weibliche Kopulationskanal«) einen engen von einer mächtigen Muskulatur umgebenen Gang[1] dar, während der sackartig ausgeweitete Drüsengang außerhalb dieser Muskelmasse gelegen ist[2]. Bei *Bipalium robiginosum, graffi* und *böhmigi* geht dagegen der Drüsengang sowohl in Bezug auf seine Breite als auch auf die in denselben einmündenden Drüsen ganz allmählich in die engere, drüsenfreie Vagina über; eine scharfe Grenze zwischen diesen beiden Theilen ist nicht vorhanden (vgl. Taf. VI, Fig. 4, Taf. V, Fig. 3 und Textfig. 1 *drg* und *v*). Bei *Bipalium penzigi* endlich besteht der weibliche Kopulationsapparat eigentlich nur aus einem von einer mächtigen Muskulatur umgebenen) Drüsengange (Taf. VI, Fig. 2 *drg*).

Bei *Bipalium virile* wird der Drüsengang von einem hohen, cilientragenden Cylinderepithel, mit basal gelegenen Kernen, ausgekleidet; die Vagina besitzt dagegen (wenigstens in ihrem unteren, in meiner Schnittserie intakt gebliebenen Theil) ein viel niedrigeres, scheinbar cilienloses Epithel. *Bipalium böhmigi, graffi* und *robiginosum* zeigen keinen wesentlichen Unterschied zwischen dem Epithel des Drüsenganges und der Vagina; dieses stellt ein hohes Cylinderepithel dar, welches bei *Bipalium graffi* und *robiginosum* überall ein deutliches Cilienkleid besitzt, während bei dem mir vorliegenden Exemplar von *Bipalium böhmigi* nur stellenweise schlecht erhaltene Cilien zu erkennen sind. Bei *Bipalium robiginosum* ist sehr schön zu sehen, wie das Epithel des Drüsenganges durch die hier ausmündenden Drüsen modificirt wird. Die austretenden Sekretballen drücken näm-

---

[1] Ich habe diesen Gang allerdings nur in seinem unteren Theil, der sich mit dem männlichen Kopulationskanal verbindet, gesehen, denn die Schnitte, die seinen oberen, in den Drüsengang einmündenden Theil enthielten, wurden bei der Färbung stark verletzt. Es lässt sich jedoch an dem Verlauf der Muskelfasern in den folgenden Schnitten erkennen, dass die Vagina in ihrem oberen Theile, eben so wie im unteren, einen engen Kanal darstellt.

[2] Ein ähnliches Verhalten finden wir unter den bisher anatomisch bekannten Bipaliiden nur noch bei *Bipalium ephippium*, bei dem ebenfalls der Drüsengang außerhalb der die Vagina umgebenden Muskulatur sich befindet (v. Graff, Turbell. II, p. 215, Textfig. 62 *drg*).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

lich die Epithelzellen so zusammen, dass diese ein dünnes Netzwerk darstellen, durch dessen 4—5 μ breite Maschenräume das Sekret in den Drüsengang sich ergießt. Wie wir später sehen werden, zeigt eine ganz ähnliche Erscheinung das Epithel des Ductus ejaculatorius dieser Species.

In Bezug auf die Muskulatur des weiblichen Kopulationsapparates können wir *Bipalium penzigi* und *virile* einerseits von *Bipalium graffi*, *böhmigi* und *robiginosum* andererseits ziemlich scharf unterscheiden.

Betrachten wir den weiblichen Kopulationsapparat von *Bipalium penzigi* (Taf. VI, Fig. 2), so finden wir eine große, kompakte, gegen das Körpermesenchym scharf begrenzte, bulbusähnliche Muskelmasse, in welche der Drüsengang vollkommen eingeschlossen ist. Der Hauptsache nach besteht diese Muskelmasse aus longitudinalen, zu Bündeln vereinigten, dicken Fasern (*wlm*), welche die äußere Muskulatur des weiblichen Begattungsapparates darstellen. Die Faserbündel heften sich theils an die dorsale, theils an die ventrale Atriumwand an und umkreisen das obere Ende des Drüsenganges; einige und zwar die mehr nach innen gelegenen, inseriren aber an die innere Muskulatur des Drüsenganges, einer 36 μ dicken, aus sehr feinen Ringfasern bestehenden Muskelschicht (*wrm*).

Diese Anordnung der Muskulatur erscheint für den Kopulationsakt sehr zweckmäßig. Bei einer Kontraktion der den Drüsengang umkreisenden Fasern wird dieser letztere gegen die Geschlechtsöffnung gedrückt und zugleich durch Kontraktion jener Fasern, die sich an seine Ringmuscularis anheften, etwas erweitert. Es kann nun der Penis leicht in den Drüsengang eindringen, worauf er, durch Kontraktion der Ringmuscularis, in demselben festgehalten werden kann. Die den Drüsengang umkreisenden Fasern werden auch eine wichtige Rolle bei der Hinausbeförderung der Kokons spielen.

Bei *Bipalium virile*, wo wir den Drüsengang deutlich von der Vagina abgrenzen können, ist, wie schon oben erwähnt, nur die letztere von der Muskelmasse des weiblichen Kopulationsapparates umgeben. Es liegt also hier ein wesentlich verschiedenes Verhalten gegenüber *Bipalium penzigi* vor, bei welchem, wie wir gesehen haben, der ganze Drüsengang in die Muskulatur des weiblichen Kopulationsapparates eingeschlossen ist. In der Anordnung und Verlauf der Muskelfasern hingegen besteht eine große Übereinstimmung mit *Bipalium penzigi*. Wir finden nämlich auch hier eine kompakte, gegen das Körpermesenchym ziemlich scharf abgegrenzte Muskelmasse, deren

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

äußere Partie aus longitudinalen, die innere aus Ringfasern besteht (Taf. V, Fig. 1 *wlm*, *wrm*); nur verflechten sich hier sämmtliche Longitudinalfasern mit der Ringmuscularis, ohne dass ein Theil derselben, wie bei *Bipalium penzigi*, den Drüsengang oben umkreisen würde.

Ganz andere Verhältnisse als die zwei eben besprochenen Arten bieten uns *Bipalium graffi*, *böhmigi* und *robiginosum* dar. Bei diesen Formen werden Drüsengang und Vagina von dem lockeren Muskelgeflecht des muskulösen Genitalwulstes umgeben, welches aus isolirten, nicht zu Bündeln vereinigten Fasern zusammengesetzt ist, und sich nicht scharf gegen das Körpermesenchym abhebt. Bei *Bipalium graffi*, und weniger deutlich bei *robiginosum*, verdichtet sich dieses lockere Muskelgeflecht des Genitalwulstes in der Nähe der dorsalen Wand des Atrium commune zu einem kompakteren Filzwerk, welches schon bei schwacher Vergrößerung durch seine dunkle Färbung hervortritt. Eine innere Ringmuskulatur des weiblichen Begattungsapparates, wie sie uns bei *Bipalium penzigi* und *virile* in mächtiger Entwicklung entgegentritt, ist bei *Bipalium robiginosum*, *böhmigi* und *graffi* nicht vorhanden; nur bei dem letzteren habe ich an der Vagina einige zarte, jedoch sehr spärliche Ringfasern wahrgenommen.

Im muskulösen Genitalwulste von *Bipalium graffi* ist längs der ganzen dorsalen Wand des Atrium commune eine ziemlich breite, helle Zone zu sehen (Taf. V, Fig. 3 und Taf. VI, Fig. 1 *b*), in welcher man bei starker Vergrößerung außerordentlich feine parallel zur dorsalen Wand des Atriums verlaufende Fasern erkennt. Bei Behandlung nach der VAN GIESON'schen Methode nimmt diese helle Zone einen röthlichen Farbton an, was dafür spricht, dass es sich hier um eine Art Bindegewebe handelt, und nicht etwa um eine Schicht von feinen longitudinalen Muskelfasern, wie man vielleicht vermuthen könnte. Die kontraktilen Elemente des Muskelfilzes (Taf. VI, Fig. 1 *m*), der sich oberhalb dieser Bindegewebszone (*b*) vorfindet, dringen in dieselbe ein, durchqueren sie, wobei sie sich größtentheils verzweigen; auf der ventralen Seite der Bindegewebszone vereinigen sich wieder die Muskelverzweigungen zu dickeren Fasern (*e*), die kurz darauf enden. Diese Endtheile der Muskelfasern inseriren an eine feine Membran (*bm*), die vielleicht als Basalmembran des dorsalen Atriumepithels aufzufassen ist; 3,6 μ über dieser Membran ist ein zweiter Kontour (*kv*) zu erkennen, welcher dadurch hervorgerufen zu sein scheint, dass sich die Endstücke der Muskelfasern an dieser Stelle knötchenartig verdicken.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Über die physiologische Bedeutung dieser ganzen Erscheinung kann ich nur eine Muthmaßung äußern, dass nämlich die helle bindegewebige Zone eine Art Sehne darstellt, die für die Muskelfasern des Genitalwulstes einen soliden Stützpunkt liefert und zugleich dieselben zusammenhält.

Eine ähnliche bindegewebige Schicht ist auch in der dorsalen Wandung des Atrium commune von *Bipalium virile* (Taf. V, Fig. 1 *b*) und *penzigi* (Taf. VI, Fig. 2 *b*) zu erkennen; jedoch scheint hier nur ein Theil der über dieser Bindegewebsschicht befindlichen Muskelfasern in dieselbe einzudringen.

Bei allen Formen habe ich erythrophile Drüsen (*e.dr.*), die ihr Sekret in den Drüsengang entleeren, aufgefunden. Das Sekret ist zu unregelmäßigen Klumpen zusammengepackt und besteht aus feinen Körnchen; es färbt sich mit Hämatoxylin-Eosin intensiv roth; bei Behandlung mit VAN GIESON'scher Flüssigkeit erscheint es gelb. Die Drüsen liegen im Mesenchym, hauptsächlich hinter dem Kopulationsapparat, dorsal vom Darm und bei *Bipalium robiginosum* auch ventral von diesem (vgl. die Abbildungen der Kopulationsapparate *e.dr*).

Die Ausführungsgänge dieser Drüsen enthalten bei dem mir vorliegenden Exemplar von *Bipalium penzigi* nur sehr wenig Sekret oder sie sind ganz leer. Im letzteren Falle gewähren sie den Eindruck von zarten, hellen Streifen, welche die kompakte Muskelmasse des weiblichen Kopulationsapparates durchqueren. MOSELEY[1] hat diese hellen Streifen bei *Bipalium diana* beobachtet und gesteht (p. 141), dass er sie zuerst für Nerven gehalten hat; doch sei er später zu der Überzeugung gekommen, dass es sich um »Schalendrüsen« handelt, wie sie KEFERSTEIN für *Leptoplana tremellaris* beschrieben hat. Er fügt dann hinzu: »It may be that this shell-gland, so highly developed in *Leptoplana*, is here rudimentary and nearly functionsless, or possibly it may be in a more active condition at a different period of the year from that at which I gathered my specimens of *Bipalium*.« Die erstgenannte Möglichkeit scheint mir aber ausgeschlossen, es ist doch viel wahrscheinlicher, dass die Drüsen zeitweise secerniren und dann werden die Ausführungsgänge derselben mit Sekret erfüllt sein; sonst aber werden sie nur sehr wenig Sekret

[1] »On the Anatomy and Histology of the Land-Planarians of Ceylon, with some Account of their Habits, and a Description of two new Species, and with Notes on the Anatomy of some European Aquatic Species.« Phil. Trans. Royal-Society. 1874. p. 105—171. Taf. X—XV.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

enthalten oder ganz desselben entbehren, und dann als feine, oft schwer sichtbare Streifen uns entgegentreten.

Bipalium robiginosum besitzt neben den erythrophilen Drüsen auch cyanophile (Taf. VI, Fig. 4 *cy.dr*), die ebenfalls in den Drüsengang einmünden; sie liegen eben so wie die erythrophilen Drüsen, hauptsächlich hinter den Kopulationsorganen, dorsal und ventral vom Darm. Ihr Sekret ist feinkörnig und zu unregelmäßigen Klumpen zusammengehäuft.

Der Drüsengang von *Bipalium graffi* empfängt neben dem erythrophilen ebenfalls cyanophiles Drüsensekret; doch stammt dieses nicht wie bei *Bipalium robiginosum* von Drüsen die im Mesenchym gelegen sind, sondern von einem Theil der Epithelzellen des Drüsenganges, die mithin eine sekretorische Funktion aquirirt haben. Der basale, vom Lumen des Drüsenganges abgewandte Theil dieser cyanophilen Epitheldrüsenzellen ist bauchig angeschwollen und liegt manchmal nicht mehr zwischen den übrigen Epithelzellen, sondern ist etwas in das Mesenchym, welches an die Epithelschicht des Drüsenganges angrenzt, hineingerückt.

Bei *Bipalium virile* habe ich im Drüsengange neben dem erythrophilen auch blau tingirtes Sekret beobachtet, welches wahrscheinlich, so wie bei der vorigen Art, von Epithelzellen des Drüsenganges producirt wird.

Die von einem kubischen Flimmerepithel ausgekleideten Oviducte (*od*) verlaufen dorsal und seitlich von den beiden Längsnervenstämmen und biegen in der Gegend der Geschlechtsöffnung nach oben und innen, um von der Seite und von hinten her in den dorsalen Theil des Drüsenganges neben einander einzumünden.

Bei *Bipalium graffi* und noch mehr bei *penzigi* ist das Epithel der Oviducte auf der Ventralseite höher als auf der Dorsalseite. Bei der erstgenannten Form beträgt in der Gegend des Pharynx die Dicke des Epithels ventral 13 μ, dorsal 10,8 μ; bei *Bipalium penzigi* ventral 11 μ, dorsal nur 4,5 μ. Das Epithel der ventralen Seite von *Bipalium penzigi* färbt sich auch auffallend schwächer als jenes der Dorsalseite, seine Kerne sind größer, und die Cilien bedeutend länger als dorsal (Taf. VI, Fig. 3). Dies lässt sich auch an den Oviducten von *Bipalium graffi* beobachten, jedoch weniger deutlich.

Dieser dorsal und ventral verschiedene Bau der Oviducte besteht aber nur bis in die Gegend der Kopulationsorgane; hier wird die Differenz zwischen dem dorsalen und ventralen Epithel allmählich geringer, um schließlich ganz aufzuhören.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Meines Wissens sind solche Fälle von dorsal und ventral verschieden gebauten Oviducten noch nicht beschrieben worden; nur ist mir eine Abbildung von Krsmanović[1] aufgefallen, welche einen Längsschnitt durch den Oviduct von *Geoplana sieboldi* v. Graff darstellt. In dieser Abbildung (Taf. VIII, Fig. 12 *od*) ist das gegen die Dorsalseite zugekehrte Epithel der Oviducte deutlich niederer als das ventrale gezeichnet, doch erwähnt davon Krsmanović im Texte gar nichts.

Eine feine Tunica propria habe ich an den Oviducten von *Bipalium graffi* und *penzigi* beobachtet.

Bei *Bipalium graffi* werden die Oviducte von einer gegen die Kopulationsorgane an Stärke zunehmenden Muscularis umgeben, die hauptsächlich aus unregelmäßig angeordneten, sich schneidenden Ringfasern aufgebaut erscheint. Eine Ringmuscularis habe ich ferner bei *Bipalium virile* beobachtet, nur ist sie hier viel schwächer entwickelt.

IV. Männlicher Apparat.

Das männliche Kopulationsorgan, der Penis, ragt in eine vom Atrium deutlich geschiedene Höhlung, welche als Atrium masculinum bezeichnet wird. An diesem kann man mehr oder weniger scharf zwei Theile unterscheiden; einen den Penis ringförmig umgebenden Raum, das Atrium masculinum im engeren Sinne, und einen längeren Kanal, der diesen Raum mit dem Atrium commune in Verbindung setzt, den sogenannten »männlichen Kopulationskanal« (siehe die Abbildungen der Kopulationsorgane *am* und *mcc*). Dieser letztere ist namentlich bei *Bipalium graffi* und *böhmigi* ziemlich lang; doch ist es klar, dass, je nachdem sich bei der Fixirung die Muskulatur des Kopulationsapparates kontrahirt hat, je nachdem der Penis zurückgezogen oder vorgestoßen wurde, der männliche Kopulationskanal in Bezug auf Gestalt und Größe recht verschieden erscheinen wird, wie überhaupt auch andere Theile des Kopulationsapparates bei verschiedenen Individuen ein und derselben Species oft eine ganz verschiedene Gestalt eventuell auch Lage besitzen werden. Ich habe dies erwähnt, um daran zu erinnern, dass manche Eigenthümlichkeiten, die sich auf Form, Größe und Lage von Organen beziehen, zufälliger Weise bei der Konservirung entstanden sein können, und dass man daher nur mit großer Vorsicht dieselben als specifische Charaktere ansehen

[1] »Beiträge zur Anatomie der Landplanarien.« Diese Zeitschr. Bd. LXV. 1898. p. 179—210. Taf. VII und VIII.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

darf, zumal wenn man von der betreffenden Species nur ein einziges Individuum untersuchen konnte.

Nicht immer führt der männliche Kopulationskanal direkt in das Atrium commune; dies gilt nur für *Bipalium robiginosum*, *böhmigi* und *graffi*[1]; bei *Bipalium virile* finden wir dagegen, dass er sich mit der Vagina zu einem »gemeinsamen Kopulationskanal« vereinigt (Taf. V, Fig. 1 *gcc*) und dieser mündet erst in das Atrium commune ein[2]. *Bipalium penzigi* nimmt in dieser Beziehung eine Mittelstellung ein, indem der männliche Kopulationskanal und der Drüsengang — eine Vagina ist hier nicht vorhanden — zwar durch eine einzige Öffnung in das Atrium commune einmünden, ohne dass es aber zur Ausbildung eines gemeinsamen Kopulationskanals gekommen wäre, indem die beiden genannten Gänge sich unmittelbar vor ihrer gemeinsamen Ausmündungsstelle in das Atrium vereinigen (vgl. Fig. 2, Taf. VI, *mcc* und *drg*)[3].

Bei *Bipalium böhmigi* und *graffi* wird das männliche Atrium von einem ziemlich hohen Cylinderepithel ausgekleidet, welches bei der erstgenannten Form auch im männlichen Kopulationskanal annähernd dieselbe Höhe aufweist, bei *Bipalium graffi* dagegen bedeutend niedriger wird, um aber am Ende des Kopulationskanals an Höhe wieder zuzunehmen. *Bipalium virile* besitzt im männlichen Kopulationskanal sowohl, als auch im Atrium masculinum ein niederes Epithel, welches (wenigstens bei dem mir vorliegenden Exemplar) keine Cilien besitzt; nur gegen die Übergangsstelle der Atriumwand in die äußere Wandung des Penis wird dieses platte Epithel allmählich zu einem hohen Cylinderepithel, welches ebenfalls der Cilien entbehrt. Bei *Bipalium penzigi* wird der männliche Kopulationskanal von einer sehr niedrigen, anscheinend cilienlosen Epithelschicht ausgekleidet, die im Atrium masculinum nur unbedeutend an Höhe zunimmt. *Bipalium robiginosum* schließlich besitzt im männlichen Atrium ein mittelhohes Flimmerepithel, welches im Kopulationskanal etwas niedriger wird.

---

[1] Dasselbe finden wir von bereits bekannten Bipaliiden bei *Bipalium haberlandti* (v. Graff, Turbell., II, Textfig. 60), *marginatum* (ebenda, Textfig. 61), *ephippium* (ebenda, Textfig. 62) und *Perocephalus sikorai* (ebenda, Textfig. 69).

[2] Ein gemeinsamer Kopulationskanal ist bisher beschrieben worden für *Bipalium univittatum* (v. Graff, Turbell., II, Textfig. 63), *Bipalium ceres* (ebenda, Textfig. 65), *Placocephalus kewensis* (ebenda, Textfig. 67) und *Placocephalus dubius* (ebenda, Textfig. 68).

[3] Eben so verhält sich die Sache bei *Bipalium proserpina* (v. Graff, Turbell., II, Textfig. 64).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Bei *Bipalium virile*, *graffi* und *robiginosum* ist am männlichen Atrium eine deutliche Muscularis vorhanden, die bei der erstgenannten Form aus Längsfasern mit dazwischen eingestreuten Ringfasern besteht; bei *Bipalium graffi* überwiegen die Ringfasern und bei *Bipalium robiginosum* sind nur solche vorhanden. Der männliche Kopulationskanal wird bei *Bipalium virile* von einer mächtigen Ringmuscularis umhüllt; *Bipalium graffi* besitzt am Kopulationskanal nur spärliche Ringfasern, die sich aber an seinem Ende, vor der Einmündung in das Atrium commune, etwas verdichten und so einen schwachen Sphincter darstellen.

Wie gewöhnlich kann man am männlichen Kopulationsapparat den Penis im engeren Sinne, der frei in das Atrium masculinum hineinragt, und den muskulösen, im Körpermesenchym eingeschlossenen »Bulbus penis« unterscheiden (vgl. die Abbildungen der Kopulationsorgane *p* und *bp*). Das gegenseitige Größenverhältnis dieser beiden Theile ist für die einzelnen Arten sehr verschieden. Während nämlich bei *Bipalium böhmigi* der Penis i. e. S. den größten Theil des männlichen Begattungsorgans darstellt, wird dieses letztere bei *Bipalium virile* fast nur vom Bulbus penis gebildet, der bei dieser Species eine kolossale Entwicklung erfahren hat (Taf. V, Fig. 1 *bp*)[1]. Eine Mittelstellung zwischen diesen beiden Extremen nehmen *Bipalium robiginosum, penzigi* und *graffi* ein. Die Form des Penis und des Bulbus penis ist bei den einzelnen Arten verschieden, sie wird aber auch bei Individuen ein und derselben Species, je nach dem Kontraktionszustand der Muskulatur, verschieden erscheinen. Nach den mir vorliegenden Exemplaren lassen sich bei *böhmigi* Penis und Bulbus penis nicht scharf abgrenzen, sie stellen zusammen ein kugeliges Gebilde dar, welches nur an der Ausmündungsstelle des Ductus ejaculatorius in eine kurze Spitze ausgezogen ist. *Bipalium robiginosum* zeigt einen kugeligen Bulbus, dem der konische Penis aufgesetzt erscheint; *Bipalium penzigi* besitzt einen langen, zugespitzten Penis, der an seiner Basis gewissermaßen in den Bulbus eingesenkt erscheint; es inserirt nämlich die Muskulatur des letzteren nicht nur an der Stelle, wo die äußere Wandung des Penis in jene des Atrium masculinum übergeht, sondern setzt sich eine ziemliche Strecke auf die Wandung des männlichen Atriums fort. Das mir vorliegende Individuum von *Bipalium graffi* besitzt ein in der Längsachse

[1] Von den bisher anatomisch bekannten Bipaliiden finden wir den Bulbus penis am stärksten entwickelt bei *Bipalium marginatum* (v. Graff, Turbell., II, Textfig. 61), doch nicht so stark wie bei *Bipalium virile*.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

des Thieres etwas gestrecktes Kopulationsorgan, der Penis ist kurz kegelförmig. *Bipalium virile* endlich ist durch einen sehr langgestreckten Bulbus charakterisirt, dessen hinterem Ende der verhältnismäßig kleine Penis entspringt.

Im männlichen Kopulationsapparat vollkommen eingeschlossen befindet sich der Ductus ejaculatorius. Sein vorderes Ende, welches die Endtheile der Vasa deferentia aufnimmt, ragt also nicht etwa aus der Bulbusmuskulatur in das Körpermesenchym hinein, ja bei *Bipalium penzigi* reicht der Ductus ejaculatorius nicht einmal in den Bulbus hinein, er befindet sich ganz im freien Penis (Taf. VI, Fig. 2 *de*).

Die einfachste Form besitzt der Ductus ejaculatorius von *Bipalium virile*; er stellt hier ein das männliche Kopulationsorgan der Länge nach durchziehendes gleich breites Rohr dar (Taf. V, Fig. 1 *de*). Bei allen übrigen von mir untersuchten Formen legt sich die Wandung des Ductus ejaculatorius in Falten. Eine ziemlich unregelmäßige derartige Faltenbildung finden wir bei *Bipalium graffi* und noch mehr bei *Bipalium robiginosum* (Taf. V, Fig. 3 und Taf. VI, Fig. 4 *de*). Zwei taschenförmige Einfaltungen weist das hintere Ende des Ductus ejaculatorius von *Bipalium penzigi* auf (Taf. VI, Fig. 2 *t*) und deren viele besitzt jener von *Bipalium böhmigi*, wo sich die einzelnen Taschen schuppenförmig überdecken (Textfig. 1 *t*).

Das Epithel des Ductus ejaculatorius von *Bipalium virile* wird durch ein feinkörniges Sekret, welches auch das enge Lumen desselben erfüllt, fast vollständig verdeckt; nur an einigen Stellen ist noch zu erkennen, dass das Epithel aus hohen, schmalen Zellen zusammengesetzt ist.

Bei den übrigen Formen ist zwar das Epithel deutlich zu sehen, doch ist die Konservirung desselben eine so schlechte, dass man über verschiedene histologische Details kein klares Bild gewinnen kann.

Bei *Bipalium graffi* stellt das Epithel eine durchschnittlich 7,2 μ hohe Zellschicht dar, die wenigstens stellenweise deutliche Cilien erkennen lässt; nur am distalen Ende des Ductus ejaculatorius wird es außerordentlich flach und dies gilt auch für die folgenden Formen. Hier und da wird das Epithel von helleren, ziemlich breiten Kanälen durchsetzt (die oft nur schief angeschnitten sind und daher als helle ovale oder rundliche Räume im Epithel erscheinen); diese stellen, wie ich glaube, die Endtheile von später zu beschreibenden, den Bulbus penis dieser Species radial durchziehenden, hellen Gewebszügen dar, die also, falls das richtig ist, durch das Epithel des Ductus ejaculatorius in diesen ausmünden würden.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Der Ductus ejaculatorius von *Bipalium robiginosum* wird von einem Epithel ausgekleidet, welches in den vorderen Partien des Ductus eine Höhe von 12 μ, in den hinteren von 30 μ erreicht. Auf Schnitten, die senkrecht zum Epithel geführt sind (Taf. VI, Fig. 6) erscheinen die Zellleiber (*z*) von fadenförmiger Gestalt und durch ziemlich breite Zwischenräume (*i*) von einander getrennt. Durch diese letzteren dringt das oben beschriebene Drüsensekret (*sb*) in den Ductus ejaculatorius ein. Es liegen hier also offenbar ganz ähnliche Verhältnisse vor, wie v. Graff (Turbell. II, Taf. LVI, Fig. 5 *ep*) für *Artiocotylus speciosus* dargestellt hat; die Zellen sind hier durch die zwischen denselben austretenden Sekretballen (*sb*) stark zusammengedrückt. Bei der Beschreibung dieser Erscheinung sagt v. Graff (l. c. p. 209), dass »die in das Epithel eindringenden und in das Lumen (des Ductus ejaculatorius) vorquellenden Sekretmassen den Leib der Zellen zu fadenförmigen Gebilden komprimiren«. Sollten nun bei *Polycladus* die Zellen wirklich »fadenförmige Gebilde« darstellen, so würde ein wesentlicher Unterschied gegenüber *Bipalium robiginosum* bestehen; denn bei diesem besteht das Epithel des Ductus ejaculatorius nicht etwa aus fadenförmigen Zellen; es stellt vielmehr ein Netzwerk dar, durch dessen Maschenräume das Sekret hindurchgeht. Hiervon kann man sich an solchen Stellen überzeugen, wo das Epithel nicht im Durchschnitt, sondern von seiner freien Fläche zu sehen ist (Taf. VI, Fig. 5). Wahrscheinlich gilt dasselbe auch für *Artiocotylus speciosus*, wo die Epithelzellen keine »fadenförmige Gebilde«, sondern ein Maschenwerk darstellen, durch dessen Maschenräume die Sekretballen hervorquellen; nur auf Schnitten, die senkrecht zum Epithel geführt sind, werden sie natürlich von fadenförmiger Gestalt erscheinen. Es sei noch erwähnt, dass das Epithel des Ductus ejaculatorius von *Bipalium robiginosum*, obwohl durch das austretende Drüsensekret so modificirt, dennoch an seiner freien Fläche deutliche Cilien erkennen lässt. Dass der Drüsengang dieser Species ebenfalls von einem Flimmerepithel ausgekleidet wird, welches zu einem Netzwerk komprimirt erscheint, wurde schon früher bei der Besprechung des weiblichen Kopulationsapparates erwähnt (vgl. p. 91 und 92)[1].

[1] Ein ähnliches Epithel wie im Drüsengange und im Ductus ejaculatorius von *Bipalium robiginosum* scheint nach Moseley's Angaben (On the Anatomy and Histology of the Land-Planarians of Ceylon, l. c. p. 141) das Atrium masculinum von *Bipalium diana* auszukleiden. Moseley sagt nämlich: »The cavity containing the penis (so nennt er das Atrium masculinum) is lined with a simple even layer of epithelium, divided by vertical lines into irregular elements which

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Bei *Bipalium böhmigi* ist das Epithel des Ductus ejaculatorius durchschnittlich 18 μ hoch und zeigt hier und dort noch erhaltene Cilien. So weit man nach dem vorliegenden schlecht konservirten Objekt beurtheilen kann, ist der histologische Aufbau dieses Epithels folgender: Die Zellleiber sind fast farblose Gebilde, welche jedoch durch dünne, aber scharf tingirte Wände deutlich getrennt; die Kerne sind basal gelegen. Das massenhaft vorhandene, feinkörnige Sekret der Penisdrüsen dringt zwischen den Epithelzellen nach außen, so dass diese durch die zwischen ihnen gelegenen Sekretzüge noch schärfer abgegrenzt erscheinen.

Das Epithel des Ductus ejaculatorius von *Bipalium penzigi* besteht aus hellen cylindrischen Räumen, die durch schmale, ein Netzwerk darstellende dunkel gefärbte Partien getrennt werden. Ob nun hier diese letzteren oder die hellen Räume die Zellleiber sind, konnte ich nicht mit Sicherheit feststellen. Cilien scheinen nicht vorhanden zu sein. In den beiden taschenförmigen Ausstülpungen am Vorderende des Ductus ejaculatorius wird das Epithel durch das in diese Taschen einmündende Sekret vollständig verdeckt.

Auf der Ventralseite des Bulbus penis von *Bipalium graffi* bemerken wir eine eigenthümliche Höhlung (Taf. IX, Fig. 3 *h*), die einerseits mit dem Ductus ejaculatorius und andererseits mit dem Atrium masculinum kommunicirt (Taf. V, Fig. 3 *h** und *h***). Mit dem letztgenannten scheinen sogar zwei Kommunikationen zu bestehen. Die eine ist sehr deutlich zu erkennen und man sieht, wie sich das Epithel des Atrium masculinum durch diese Pforte in die Höhlung eine kurze Strecke hindurch fortsetzt. Einige Schnitte weiter gegen die rechte Seite des Thieres findet man die andere Stelle, an welcher eine Kommunikation mit dem Atrium masculinum zu bestehen scheint; es ist hier nämlich ein sehr enger Kanal vorhanden, der aber von keinem deutlichen Epithel ausgekleidet wird. (In Fig. 3, Taf. V, ist die erstere, deutliche Kommunikationsöffnung dargestellt.) In der Höhlung selbst ist mit Ausnahme der erwähnten kurzen Strecke in der Nähe des Atrium masculinum keine deutliche epitheliale Auskleidung zu erkennen; das Bindegewebe und die Muskelfasern, die diesen Hohlraum umgeben, treten frei zu Tage. Nur an einigen Stellen an der dorsalen Wandung dieser taschenförmigen Höhlung setzt sich eine periphere Schicht etwas ab, die aber so sehr dem

are apparently without nuclei.« Die »irregular elements«, in denen Moseley keine Kerne sehen konnte, würden die Maschenräume im Epithel darstellen und die »vertical lines« die schmalen Zellen, welche diese Maschenräume trennen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

daran angrenzenden Bindegewebe gleicht, dass man sich schwerlich für die Epithelnatur dieser Schicht entscheiden kann. Was den Inhalt dieser Höhlung anbelangt, so ist dieselbe theilweise mit einer granulirten Masse erfüllt, die auf mich den Eindruck eines zerfallenen Gewebes macht.

Was an diesem unter dem Bulbus penis gelegenen Hohlraum so merkwürdig erscheint, ist der Umstand, dass er sich einerseits mit dem Ductus ejaculatorius und andererseits mit dem Atrium masculinum verbindet, so dass auf diese Weise zwischen dem Ductus ejaculatorius und dem Atrium masculinum eine Kommunikation unterhalb des Bulbus penis zu Stande kommt. Diese ganz eigenartige Erscheinung, für die ich vergeblich einen analogen Fall in der mir zur Verfügung stehenden Litteratur gesucht habe, scheint mir wohl abnormal zu sein (vielleicht pathologischer Natur), doch muss der sichere Entscheid darüber einer künftigen Untersuchung von mehreren Individuen des *Bipalium graffi* vorbehalten bleiben.

Die Muskulatur des männlichen Kopulationsapparates wird der Hauptsache nach von der Muskelmasse des Bulbus penis gebildet, die aus longitudinalen, das vordere Ende des Ductus ejaculatorius umkreisenden Fasern besteht (vgl. die Abbildungen der Kopulationsorgane, *blm*); sie inseriren entweder nur an der Übergangsstelle des Atrium masculinum in die Penisbasis oder auch an einem Theil der Wandung des Atrium masculinum, wie es namentlich bei *Bipalium penzigi* schön zu sehen ist (Taf. VI, Fig. 2 *blm*). Kontrahiren sich diese Fasern, so wird der Bulbus gewissermaßen in den Penis hineingepresst und somit dieser letztere vorgestoßen. Die Fasern sind zu Bündeln vereinigt[1], die bei *Bipalium penzigi* deutlich mit einander anastomosiren. Auf Sagittalschnitten durch den Bulbus penis von *Bipalium virile* erkennt man, dass die Längsfaserbündel nicht parallel zu einander verlaufen, sondern größtentheils sich unter spitzem Winkel schneiden; auch umkreisen bei dieser Form nicht alle longitudinalen Fasern das vordere Ende des Ductus ejaculatorius, ein Theil heftet sich vielmehr an die denselben umgebende Ringmuscularis an (Taf. V, Fig. 1 *blm*).

Bei *Bipalium penzigi* wird der Bulbus, in welchen, wie bereits angegeben, der Ductus ejaculatorius nicht hineinreicht, fast ganz von longitudinalen Faserbündeln gebildet, jedoch sind auf Medianschnitten zwischen diesen, namentlich in der dorsalen Hälfte des Bulbus, auch schief oder quer durchschnittene Bündel zu sehen (Taf VI, Fig. 2 *qm*).

[1] In meinen Figuren des Kopulationsapparates ist dies nicht zur Darstellung gebracht, es ist an diesen nur der Verlauf der Faserbündel zu erkennen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Bei *Bipalium virile* fanden wir innerhalb der longitudinalen Fasern, rings um den langgestreckten Ductus ejaculatorius eine röhrenförmige Muskelhülle. Diese besteht aus zwei Schichten; einer dem Epithel des Ductus ejaculatorius unmittelbar anliegenden, inneren, 10 μ dicken Schicht von außerordentlich feinen Längsfasern (Taf. V, Fig. 1 *dlm*) und einer äußeren ca. 60 μ starken, ebenfalls aus sehr feinen Fasern bestehenden Ringmuscularis (*drm*). An gewissen Stellen macht es den Eindruck, als ob diese Ringmuscularis einen ähnlichen Bau besitzen würde, wie es v. Graff für *Bipalium marginatum* (Turbell. II, p. 214, Taf. XLIII, Fig. 2) und *haberlandti* (ebenda, p. 212 und 213, Taf. XII, Fig. 7 und Taf. XIII, Fig. 1, 2 und 3) beschrieben und abgebildet hat, dass nämlich die Ringfasern zu hinter einander gelegenen Reifen oder Ringbändern angeordnet seien. Bei den beiden erwähnten Bipalien sind nach v. Graff zwischen den einzelnen Muskelreifen feine Radiärfasern vorhanden, die innerhalb derselben nach hinten umbiegen, und entweder schief zum Epithel des Ductus ejaculatorius (*Bipalium haberlandti*) oder auch parallel zu diesem verlaufen und so zu Längsfasern werden (*Bipalium marginatum*). Es wäre daher nicht unmöglich, dass auch die oben erwähnten zwischen dem Epithel des Ductus ejaculatorius und der Ringmuscularis verlaufenden feinen Längsfasern ähnlich wie bei *Bipalium marginatum* die Fortsetzung von feinen zwischen den Ringmuskelbändern gelegenen Radiärfasern darstellen; ich habe jedoch dies an meinen Präparaten nicht mit Sicherheit feststellen können.

Der Ductus ejaculatorius von *Bipalium graffi* wird ebenfalls von einer Ringmuskulatur umgeben (Taf. V, Fig. 3 *rm*), die aber durchwegs keine so scharf abgegrenzte, einheitliche Muskelhülle wie bei *Bipalium virile* darstellt, sondern ganz allmählich der äußeren Längsfaserschicht des Bulbus Platz macht.

Das den Penis im eigentlichen Sinne bedeckende Epithel stellt nur bei *Bipalium penzigi* in seiner ganzen Ausdehnung eine niedrige Zellschicht dar; sonst ist es gegen die Ansatzstelle des Penis bald mehr (*Bipalium virile* und *graffi*) bald weniger (*Bipalium böhmigi* und *robiginosum*) verdickt. Bei *Bipalium graffi* liegt unterhalb des Epithels eine deutliche mehrschichtige Ringmuscularis und zwischen dieser und dem Ductus ejaculatorius sind im Bindegewebe der Peniswandung vereinzelte Ring- und schief verlaufende Fasern eingestreut. Eine Ringmuscularis an der äußeren Fläche des Penis ist ferner bei *Bipalium robiginosum* vorhanden, jedoch nur im basalen Theil. Bezüglich des Penis von *Bipalium penzigi* sei erwähnt, dass sich bei

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

dem mir vorliegenden Exemplar dieser Species die Bulbusmuskulatur in die Penisbasis hineinerstreckt (siehe Fig. 2, Taf. VI); doch ist es möglich, dass bei anderen Individuen mit stärker retrahirtem Penis diese Partie vollständig in den Bulbus einbezogen erscheint.

In den Ductus ejaculatorius von *Bipalium robiginosum*, *penzigi* und *böhmigi* münden erytrophile Drüsen ein, deren Sekret sich mit Hämatoxylin-Eosin rosaroth färbt, zum Unterschiede von den erwähnten erytrophilen in den Drüsengang des weiblichen Kopulationsapparates ausmündenden Drüsen, die bei gleicher Behandlung eine intensiv rothe Farbe annehmen. Bei Anwendung von VAN GIESON'scher Flüssigkeit erscheint das Sekret gelb gefärbt. Die Drüsen selbst habe ich bei *Bipalium penzigi* ganz deutlich gesehen; sie liegen im Mesenchym außerhalb des Bulbus penis auf der Ventralseite des Thieres, etwas vor dem Kopulationsapparat. Für *Bipalium robiginosum* und *böhmigi* habe ich dagegen die Lage der Drüsen nicht genau feststellen können — dazu ist die Konservirung eine zu schlechte —; aber jedenfalls dürften sie sich im Körpermesenchym vorfinden, denn man sieht in demselben in der Nähe des männlichen Kopulationsapparates Sekretmassen, welche eben so gefärbt sind wie jene, die durch das Epithel des Ductus ejaculatorius in diesen letzteren eindringen.

Bei *Bipalium penzigi* ergießen sich die erythrophilen Drüsen in die zwei taschenförmigen Ausstülpungen des Ductus ejaculatorius (Taf. VI, Fig. 2 *t*). Diese Taschen füllen sich mit Sekret an und dienen so als Sekretreservoirs[1]), die ihren Inhalt dem Sperma beimischen. Ich glaube dies aus dem Umstande schließen zu können, dass im männlichen Kopulationskanal Spermamassen untermischt mit demselben rosarothen Sekret, welches die eben genannten Taschen erfüllt, sich vorfinden.

Bei *Bipalium böhmigi* dringt das Sekret der erythrophilen Drüsen ebenfalls in die taschenförmigen Ausstülpungen des Ductus ejaculatorius (Textfig. 1 *t*). Aus diesen kann das Sekret bei der

[1] Ähnliche mit Sekret gefüllte Säcke hat v. GRAFF im männlichen Kopulationsapparat von *Bipalium ephippium* gefunden (Turbell., II, p. 214 u. 215, Textfig. 62 *cdr*, Taf. XL, Fig. 2 u. 4 *cdr*). Diese sind aber hier in der Zahl von sieben vorhanden und bilden einen förmlichen Kranz um den Ductus ejaculatorius, in welchen sie erst nahe seinem Hinterende einmünden. Ein weiterer, wesentlicher Unterschied von *Bipalium penzigi* besteht darin, dass während bei diesem das Sekret von Drüsen, die außerhalb des Bulbus im Mesenchym liegen, herstammt, bei *Bipalium ephippium* nach den Angaben von v. GRAFF vom Epithel der genannten Säcke producirt wird.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Copula dem durch den Ausspritzungskanal hindurchfließenden Sperma beigemengt werden.

Bemerkenswerth ist *Bipalium robiginosum*, bei dem das Sekret, welches in dem vorderen Theil des Ductus ejaculatorius (Taf. VI, Fig. 4 *de'*) entleert wird, aus ziemlich unregelmäßigen oder stäbchenähnlichen Körnern besteht, während der hintere Theil des Ausspritzungskanals (*de''*) ein sekr feinkörniges, staubartiges Sekret empfängt. Die Farbenreaktionen dieser beiden Sekretsorten sind aber die gleichen (nämlich mit Hämatoxylin-Eosin rosaroth, mit VAN GIESON'scher Flüssigkeit gelb) und sie dürften daher von einander nicht wesentlich verschieden sein.

Bei *Bipalium graffi* habe ich unzweifelhafte Drüsen in Verbindung mit dem männlichen Kopulationsapparat nicht auffinden können. Doch muss ich hier gewisser Verhältnisse Erwähnung thun, welche ich allein bei dieser Species beobachtet habe und die möglicher Weise irgendwie mit einer sekretorischen Funktion zusammenhängen. Es wird nämlich die Muskelmasse des Bulbus penis ungefähr in radialer Richtung von hellen Bändern durchzogen, die von außen her in den Bulbus eindringen, sich zwischen den Muskelfasern desselben hindurchzwängen und stellenweise eine regelmäßige Anordnung dieser letzteren zu Faserbündeln bedingen (Taf. V, Fig. 4). Die hellen Bänder (*z*) bestehen aus einem Gerüstwerk von dünnen Platten, welche zwar etwas gewellt, gefaltet sind und mit einander anastomosiren, jedoch im Großen und Ganzen parallel mit den Bändern, die sie zusammensetzen, verlaufen; zwischen den dünnen Platten sind schmale, kanalartige Räume vorhanden, in welchen sich äußerst feine Körnchen vorfinden. Mit Zellkernen sind diese hellen Bänder namentlich außerhalb des Bulbus ausgestattet; im Bulbus selbst sind nur spärliche Kerne vorhanden und diese auch nur an der Peripherie desselben. Am Epithel des Ductus ejaculatorius angelangt scheinen die hellen Bänder nicht aufzuhören, sondern durch dasselbe hindurchdringend bis zum Lumen des Ductus ejaculatorius zu reichen. Dadurch dürften die hellen Lücken im Epithel bedingt sein, die bereits früher (p. 99) erwähnt wurden. Außerhalb der Bulbusmuskulatur bilden die in Rede stehenden Bänder in ihrer Gesammtheit eine Art Hülle um den Bulbus, welche sich nach vorn ziemlich weit gegen die Pharyngealtasche erstreckt und vom umgebenden Mesenchymgewebe deutlich absetzt.

Sollte es sich bestätigen, dass die hellen Bänder wirklich in den Ausspritzungskanal einmünden, so würde, glaube ich, gar kein Zweifel darüber bestehen, dass diese Bänder Drüsen, resp. deren Ausführungs-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gänge darstellen. Ganz sichergestellt wäre die Sache, wenn in den in Rede stehenden Bändern ein deutliches Sekret vorhanden wäre. Nun man könnte als solches die erwähnten äußerst feinen Körnchen deuten; doch ist es auch nicht ausgeschlossen, dass diese Körnchen irgend eine andere coagulirte Substanz darstellen.

Ganz ähnliche Verhältnisse hat Moseley für *Bipalium diana* konstatirt[1]. Da sollen auch im Bulbus penis »wavy bands, which in carmine preparations stand out into relief unstained amongst the surrounding deeply stained muscular tissue (Plate XIII, Fig. 2 *u*)« vorhanden sein. Er sagt ferner, dass diese Bänder bis zum Epithel der »prostatic follicles«[2] reichen und manchmal mit den drüsigen Epithelelementen in Verbindung zu treten scheinen. Moseley hält aber diese welligen Bänder nicht für drüsige Organe, sondern für ein »system of muscles retracting the penis«.

Der Ductus ejaculatorius von *Bipalium virile* wird von einem feinkörnigen Sekret erfüllt, welches vielleicht durch die Thätigkeit der Epithelzellen des Ductus ejaculatorius entstanden ist; wenigstens habe ich anderweitige Drüsen nicht aufgefunden.

Die Vasa deferentia verlaufen bei unseren Formen dorsal und seitlich von den Längsnervenstämmen, über den Oviducten. In die Nähe der Kopulationsorgane angelangt biegen sie bei *Bipalium böhmigi* (Textfig. 1 *vd*), unter vielfacher Schlingenbildung und Auftreibung ihres Lumens durch lokale Anhäufung von Spermamassen, dorsalwärts gegen den Bulbus penis, um in den vorderen Theil desselben einzudringen. Bei den übrigen Arten (Textfig. 2, Taf. V, Fig. 1, Taf. VI, Fig. 2 und 4, *vd*) verlaufen sie bis unterhalb der Mitte des Bulbus penis oder sogar noch weiter nach hinten und biegen dann erst nach vorn und aufwärts, um von unten und seitwärts in den Bulbus einzudringen. Bei *Bipalium penzigi* und *graffi* biegen sie dann nochmals nach hinten, bevor sie in den Ductus ejaculatorius einmünden.

Diese Biegungen und Schlingenbildungen der Vasa deferentia ermöglichen eine ziemlich weitgehende Ausstülpung des männlichen Kopulationsorgans, ohne dass sie zu stark ausgedehnt werden, was bei einem einfachen geraden Verlauf der Vasa deferentia leicht eintreten könnte.

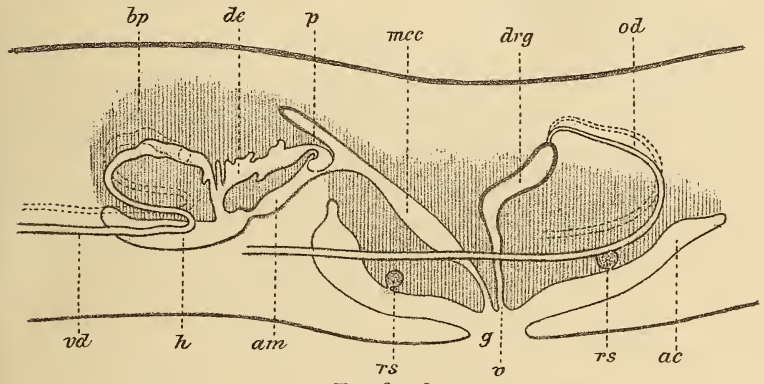
Bei *Bipalium robiginosum* und *penzigi* münden die Vasa defe-

[1] On the Anatomy and Histologie of the Land-Planarians of Ceylon etc., l. c. p. 142. Taf. XIII, Fig. 3.

[2] Es sind dies mit Sekret erfüllte Aussackungen des Ductus ejaculatorius.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

rentia von einander getrennt in den Ausspritzungskanal ein; bei *Bipalium böhmigi* vereinigen sie sich unmittelbar vor ihrer Ausmündung in den Ductus ejaculatorius[1]; bei *Bipalium virile* erfolgt ihre Vereinigung noch früher, so dass es hier zur Ausbildung eines längeren »Samenganges« (Taf. V, Fig. 1 *ds*) kommt[2]. Die Vasa deferentia von *Bipalium graffi* gehen sowohl hinsichtlich ihrer Breite als auch ihres histologischen Aufbaues ganz allmählich in den Ductus ejaculatorius über, so dass man nicht sagen kann, wo die ersteren aufhören und der letztere beginnt; am geeignetsten erscheint es, die beiden paarigen, das Sperma zuführenden Kanäle bis zu ihrer Vereinigung im Bulbus als Vasa deferentia, und von da an den unpaaren Kanal als Ductus ejaculatorius in Anspruch zu nehmen (Textfig. 2 *vd* und *de*).



Textfig. 2.

Kopulationsapparat von *Bipalium graffi*, nach einer Sagittalschnittserie rekonstruirt. Vergr. 15. *h*, unter dem Penisbulbus befindliche Höhlung, die sowohl mit dem Ductus ejaculatorius, als auch mit dem Atrium masculinum kommunicirt. Die übrigen Bezeichnungen wie in Textfig. 1.

Das die Vasa deferentia auskleidende Epithel ist stets niedriger als jenes der Oviducte derselben Species und lässt nicht immer Cilien erkennen; nur bei *Bipalium penzigi* und *graffi* habe ich solche wahrgenommen. Eine zarte Tunica propria, wie von Lang[3] für die Vasa deferentia der Polycladen angegeben wird, konnte ich nur für *Bipalium graffi* und *virile* mit Sicherheit nachweisen.

Mit einer Muscularis, aus quer und schief verlaufenden Ring-

[1] Ähnlich wie bei *Bipalium ceres* (v. Graff, Turbell., II, Textfig. 65 *vdp*).

[2] Einen wohl ausgebildeten Samengang finden wir unter den bekannten Formen bei *Bipalium haberlandti* (v. Graff, Turbell., II, Textfig. 60) und *Bipalium* (*Perocephalus*) *hilgendorfi* (ebenda, Textfig. 70).

[3] »Die Polycladen des Golfes von Neapel.« Leipzig 1884. p. 225.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

fasern, sind die Vasa deferentia von *Bipalium graffi* und *böhmigi* ausgestattet. Namentlich bei der erstgenannten Form ist diese Muscularis besonders deutlich und in der Gegend des Kopulationsapparates sogar mehrschichtig. Sehr zarte Ringfasern umgeben die Vasa deferentia von *Bipalium virile*; man kann sie auf Längs- und Querschnitten durch die Vasa deferentia leicht übersehen, am besten sind sie noch in der Oberflächenansicht zu erkennen.

Bei *Bipalium penzigi* und *graffi* bietet uns der zwischen dem Pharynx und dem Kopulationsapparat gelegene Theil der Vasa deferentia dieselbe Erscheinung, die wir an den Oviducten dieser zwei Species wahrgenommen haben, dass nämlich das Epithel auf der ventralen Seite höher ist als auf der Dorsalseite. Der Höhenunterschied ist aber nicht so auffällig wie bei Oviducten und nur bei genauem Zusehen bemerkbar.

Bipalium penzigi ist auch insofern interessant, als die in den Ausspritzungskanal einmündenden Endtheile der Vasa deferentia ein bedeutend höheres Epithel als die unmittelbar vorangehenden Partien besitzen. Während nämlich diese ein nur 3,5 μ hohes Epithel aufweisen, beträgt die Höhe des letzteren in den dickwandigen Endabschnitten der Vasa deferentia gegen 9 μ. Die Höhenzunahme des Epithels erfolgt nicht etwa allmählich, sondern fast unvermittelt, und man kann daher die dickwandigen Endabschnitte der Vasa deferentia von den vorangehenden Theilen scharf aus einander halten. Die Grenze zwischen diesen beiden Theilen fällt bei meinem Exemplar von *Bipalium penzigi* so ziemlich zusammen mit der Grenze zwischen dem Penis i. e. S. und dem Penisbulbus (Taf. VI, Fig. 2 *vd* und *Vd*); doch ist es möglich, dass bei einer stärkeren Retraktion des männlichen Kopulationsorgans der dickwandige Endabschnitt der Vasa deferentia zum Theil im Bulbus penis zu liegen kommt.

Bei sämmtlichen Formen habe ich reife Spermatozoen in den Vasa deferentia aufgefunden; ferner im Ductus ejaculatorius von *Bipalium virile* und *penzigi* und bei der letztgenannten Art auch im männlichen Kopulationskanal.

Morphologie des Pharyngealapparates.

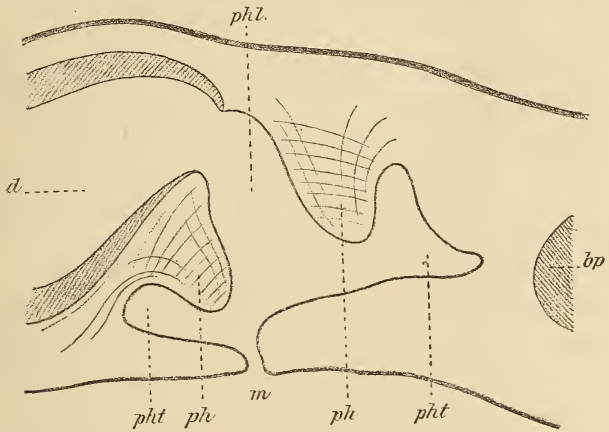
Nach den mir vorliegenden Individuen nimmt der Pharyngealapparat bei *Bipalium robiginosum* ca. $^1/_6$ der Gesammtlänge des Körpers ein, bei *Bipalium penzigi* und *megacephalum* $^1/_8$, *graffi* $^1/_{11}$, *virile* $^1/_{13}$ und *böhmigi* $^1/_{18}$. Vom Vorderende des Körpers ist der

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Pharyngealapparat bei *Bipalium virile*, *böhmigi* und *megacephalum* fast um die Hälfte, bei *Bipalium graffi*, *penzigi* und *robiginosum* ungefähr um $^2/_5$ der Körperlänge entfernt. Die Distanz zwischen dem Pharyngeal- und dem Kopulationsapparat wurde schon früher (p. 87) angegeben.

Die Mundöffnung befindet sich bei *Bipalium penzigi* am Ende des ersten Drittels, bei *Bipalium böhmigi* etwas vor der Mitte und bei den übrigen von mir untersuchten Formen ziemlich genau in der Mitte der Pharyngealtasche.

In Bezug auf die Form und Insertion des Pharynx ist namentlich *Bipalium penzigi* bemerkenswerth (Textfig. 3). Der Pharynx stellt



Textfig. 3.

Medianschnitt durch den Pharyngealapparat von *Bipalium penzigi*. *m*, Mundöffnung; *pht*, Pharyngealtasche; *ph*, Pharynx; *phl*, Lumen desselben; *d*, Darm; *bp*, Bulbus penis. Vergr. 30.

hier eine kurze, dicke Ringfalte dar, die im Längsschnitt von glockenförmiger Gestalt erscheint; seine ventrale Insertion befindet sich im vorderen Theile der Pharyngealtasche, die dorsale Insertion nur wenig weiter dahinter, vom Hinterende der Pharyngealtasche ziemlich abgerückt.

Bei den übrigen Arten nähert sich der Pharynx mehr oder weniger jener Form, die v. Graff (Turbell. II, p. 99) als kragenförmig bezeichnet. Die ventrale Insertion liegt am Vorderende der Pharyngealtasche (*Bipalium virile*, *böhmigi*, *robiginosum*, *graffi*) oder in einiger Entfernung davon (*Bipalium megacephalum*); die dorsale Insertion erscheint gegenüber der ventralen ziemlich weit nach hinten verschoben und dem Hinterende der Pharyngealtasche mehr oder weniger genähert.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

In der Pharyngealtasche und im Darm von *Bipalium virile* fand ich Pflanzenfragmente, welche mit Pilzhyphen reichlich durchsetzt sind. Diese letzteren gehören, wie mir Herr Prof. Dr. Eduard Palla mittheilte, höchst wahrscheinlich saprophytischen Pilzen an und es dürften daher die Pflanzenfragmente von in Verwesung begriffenen Pflanzentheilen herrühren. In der Pharyngealtasche sind ferner Klumpen von Pilzsporen vorhanden.

Diese pflanzlichen Objekte sind wahrscheinlich zufällig in unser *Bipalium* bei der Aufnahme irgend eines Beutethieres hineingelangt.

An dieser Stelle möchte ich noch Einiges über eine Gregarine (*Monocystide*) mittheilen, die sich im Darm von *Bipalium virile* massenhaft vorfand.

Nach den in meinen Präparaten vorkommenden Durchschnitten dieser Gregarine zu urtheilen, ist dieselbe von eiförmiger Gestalt; die Maximallänge ihres Körpers beträgt 200 μ, die Breite ca. 120 μ. Die Körperform dürfte übrigens ziemlich veränderlich sein; denn es finden sich neben den eiförmigen oder rundlichen Durchschnitten auch solche, die unregelmäßig gelappt und eingeschnürt erscheinen.

Die nur wenig über 1 μ dicke Pellicula setzt sich vom Körper ziemlich scharf ab und lässt an solchen Stellen, wo sie schief angeschnitten oder von der Oberfläche zu sehen ist, die für manche Gregarinen charakteristischen parallelen Furchen gut erkennen (Taf. V, Fig. 2 *p*). Das Cytoplasma zeigt keine deutliche Differenzirung in ein Ekto- und ein Entoplasma; es erscheint durchwegs äußerst feinkörnig und entbehrt jener gröberen Einschlüsse, die sonst bei Gregarinen häufig vorhanden sind. Der Kern wird von einer zarten aber scharfen Membran umgeben und enthält ein feinwabiges Plasma, welches sich schwächer als das Cytoplasma färbt. Auf Durchschnitten besitzt der Kern zumeist eine rundliche Gestalt (Taf. V, Fig. 2 *n*) bei einem Durchmesser von ca. 30 μ; seltener erscheint er oval (Taf. V, Fig. 2 *a*) und es kann dann seine Länge bis 40 μ betragen.

Im Zellkerne eingeschlossen und zwar fast stets eine periphere Lage einnehmend, findet man ein bis mehrere scharf tingirte Binnenkörper (*bn*). Gewöhnlich sind sie von kugelförmiger Gestalt und besitzen einen Durchmesser von 9 μ; doch kommen auch kleinere vor, die zuweilen eine etwas unregelmäßige Form besitzen (Taf. V, Fig. 2 *b*, unten). Sie enthalten entweder zahlreiche kleine Vacuolen; oder es ist eine größere, meist excentrisch gelegene Vacuole und daneben mehrere kleinere vorhanden und zwar treten letztere in um so

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

geringerer Anzahl auf, je größer die erstgenannte ist. Diese dürfte also aus dem allmählichen Zusammenfluss der kleineren Vacuolen entstanden sein und kann schließlich so groß werden, dass sie bis auf eine schmale Rindenschicht den ganzen Binnenkörper einnimmt (vgl. die auf Taf. V in Fig. 2—2 *b* dargestellten Binnenkörper). An einigen Stellen gewinnt man den Eindruck, als ob sich diese große Vacuole durch Zerreißen der ohnehin sehr dünnen Wandung des Binnenkörpers nach außen entleeren würde.

Diese Gregarine dürfte mit jener identisch sein, welche v. Graff im Darme von *Bipalium haberlandti* und *marginatum* aufgefunden hat[1]. Die letztere soll nämlich ebenfalls ein »gleichmäßig feinkörniges« Plasma und einen großen »hellen« Kern besitzen. Allerdings sagt v. Graff darüber nichts, ob die Pellicula der von ihm gefundenen Gregarine mit Furchen versehen ist; doch werden vielleicht solche Furchen vorkommen und sind wahrscheinlich nur übersehen worden. Eine Gregarine, welche ebenfalls ein feinkörniges, gröberer Einlagerungen entbehrendes Plasma besitzt, hat Krsmanović bei *Geoplana steenstrupi* beobachtet[2]. Der Binnenkörper dieses Parasiten soll aber oft aus einer centralen hellen Partie und einer peripheren Schicht, welche aus »radiär gestellten, intensiv tingirbaren, dicht neben einander liegenden Stäbchen« aufgebaut ist, bestehen, eine Eigenthümlichkeit, welche dem Binnenkörper der von mir bei *Bipalium virile* aufgefundenen Gregarine nie zukommt; auch findet sich diese, wie schon erwähnt, im Darme vor, während die von Krsmanović beschriebene im Körpermesenchym angetroffen wurde. Ob bei dieser letzteren die Pellicula Furchen besitzt, wird von Krsmanović nicht angegeben und überhaupt wurden derartige Furchen für keine der bisher in Landtricladen beobachteten Gregarinen beschrieben.

* * *

Wenn wir nun das im Vorigen Mitgetheilte und weiterhin das bisher über die Organisation der Bipaliiden Bekannte kurz überblicken, so fällt uns vor Allem die große Mannigfaltigkeit des Kopulationsapparates gegenüber den anderen Organsystemen auf, eine Erscheinung, die wir auch bei den übrigen Landtricladen vorfinden und die überhaupt im Thierreiche weit verbreitet ist.

Diese Verschiedenheit im Baue der Kopulationsorgane dürfte vielleicht den Zweck haben, Bastardirungen zwischen verwandten,

[1] v. Graff, Turbell. II. p. 250.

[2] Beitr. zur Anatomie der Landplanarien. l. c. p. 208. Taf. VIII, Fig. 14.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

zusammen vorkommenden Arten zu verhindern. Und in der That sehen wir auch, dass jene Bipaliiden, welche an ein und demselben Fundorte vorkommen, zumeist große Unterschiede in Bezug auf ihre Begattungsorgane zeigen. Dagegen kommen ganz ähnlich gebaute Kopulationsorgane bei Arten, welche verschiedene Gegenden bewohnen und bei welchen daher eine Bastardirung von vorn herein nicht möglich ist, vor. Ich erwähne nur *Bipalium* (*Perocephalus*) *sikorai*[1] und *Bipalium univittatum*[2], von denen der erstere auf Madagaskar, der letztere in Südindien vorkommt; beide stimmen in Bezug auf ihren Kopulationsapparat ziemlich überein.

Nun giebt es aber auch eine Anzahl von Formen, welche, obwohl sie ein und dieselbe Gegend bewohnen, doch sehr ähnlich gebaute Begattungsorgane aufweisen. Namentlich bemerkenswerth sind in dieser Hinsicht die madagassischen Bipaliiden. Diese sind nämlich, wie mir mein Kollege C. Mell, welcher vor Kurzem eine Anzahl von madagassischen Landtricladen untersucht hat, mittheilt, in Bezug auf den Kopulationsapparat einander sehr ähnlich; es kann also den Anschein erwecken, als ob hier für die Verhinderung der Bastardirung nicht vorgesorgt wäre. Doch müssen wir in Betracht ziehen, dass bei einigen dieser madagassischen Arten die Kopulationsorgane zwar sehr ähnlich sind, aber von sehr verschiedener Größe, so dass durch diesen letzten Umstand allein eine Begattung zwischen den Individuen dieser verschiedenen Arten verhindert oder wenigstens erschwert wird. Bei den anderen Arten, die einen sowohl hinsichtlich seines Baues als auch seiner Größe ziemlich übereinstimmenden Kopulationsapparat besitzen, kann ja ihr Aufenthaltsort, oder ihre Erscheinungszeit, oder die Periode der Geschlechtsreife verschieden sein, so dass durch diese Umstände allein die betreffenden Species vor Bastardirung gesichert wären. Leider wissen wir über die letztgenannten Punkte noch viel zu wenig und es wäre daher sehr wünschenswerth, diesbezüglich genaue Daten zu sammeln.

Graz, im Januar 1902.

---

[1] v. Graff, Turbell. II. Textfig. 69.
[2] v. Graff, Turbell. II. Textfig. 63.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Erklärung der Abbildungen.

Tafel IV.

m bezeichnet die Gegend der Mundöffnung, *g* jene der Geschlechtsöffnung.

In Fig. 2 und 4 sind die fehlenden (nicht kolorirten) Körpertheile nach Gutdünken durch einen einfachen Kontour ergänzt.

Die dargestellten Querschnittsformen sind der mittleren Körperregion entnommen.

Fig. 1—1*b*. *Bipalium virile* n. sp. Fig. 1 das Thier von der Dorsalseite, Fig. 1*a* ein Stück von der Ventralseite, Fig. 1*b* Querschnittsform. Vergr. ungefähr $1^3/_4$.

Fig. 2—2*b*. *Bipalium graffi* n. sp. Fig. 2 das Thier von der Dorsalseite, Fig. 2*a* ein Stück von der Ventralseite, Fig. 2*b* Querschnittsform. Vergr. $1^1/_2$.

Fig. 3—3*b*. *Bipalium böhmigi* n. sp. Fig. 3 das Thier von der Dorsalseite, Fig. 3*a* Vordertheil des Körpers von der Ventralseite, Fig. 3*b* Querschnittsform. Vergr. $1^1/_2$.

Fig. 4 u. 4*a*. *Bipalium phebe* (?) var. *transversefasciatum* nov. var. Fig. 4 das Thier von der Dorsalseite, Fig. 4*a* Querschnittsform. Vergr. 2.

Fig. 5 u. 5*a*. *Bipalium megacephalum* n. sp. Fig. 5 das Thier von der Dorsalseite. Fig. 5*a* Querschnittsform. Vergr. $3^1/_2$.

Fig. 6—6*b*. *Bipalium penzigi* n. sp. Fig. 6 das Thier von der Dorsalseite. Fig. 6*a* von der Ventralseite, Fig. 6*b* Querschnittsform. Vergr. $3^1/_2$.

Tafel V.

Die Abbildungen der Kopulationsapparate dieser und der nächsten Tafel sind nach Sagittalschnittserien angefertigt und stellen Medianschnitte dar. Dabei wurde aber auch in diesen Abbildungen, mit Ausnahme von Fig. 3 dieser Tafel, der Verlauf der Vasa deferentia und der Oviducte angedeutet, obwohl dieselben außerhalb der Medianebene liegen. Die Orientirung der Abbildungen ist eine derartige, dass in Bezug auf die natürliche Lage des Thieres links = vorn, rechts = hinten ist.

Fig. 1. Kopulationsapparat von *Bipalium virile* n. sp. Vergr. 28. *ac*, Atrium commune; *am*, Atrium masculinum; *b*, bindegewebige Zone in der dorsalen Wandung des Atrium commune; *bp*, Bulbus penis; *blm*, Longitudinalfasern derselben; *cy.dr*, cyanophile Drüsen; *dc*, Ductus ejaculatorius; *dlm*, denselben umgebende zarte Längsfasern; *drg*, Drüsengang; *drm*, Ringmuscularis des Ductus ejaculatorius; *ds*, Ductus seminalis; *e.dr*, erythrophile Drüsen des Drüsenganges; *g*, Geschlechtsöffnung; *gc*, Geschlechtskanal; *gcc*, gemeinsamer Kopulationskanal; *mcc*, männlicher Kopulationskanal; *od*, Oviduct der rechten Seite; *p*, Penis; *pht*, Pharyngealtasche; *sp*, Spaltraum zwischen Bulbus penis und dem Körpermesenchym, der wahrscheinlich bei der Konservirung entstanden ist; *v*, Vagina; *vd*, Vas deferens der rechten Seite; vd_1, Vereinigungsstelle desselben mit jenem der linken Seite; *wlm*, Longitudinalfasern des weiblichen Kopulationsapparates; *wrm*, Ringfasern desselben.

Fig. 2—2*b*. Gregarine aus dem Darm von *Bipalium virile* n. sp. Vergr. 520.

Fig. 2. Durchschnitt durch das ganze Thier: *p*, die schief angeschnittene Pellicula, an welcher die parallelen Furchen sehr deutlich zu erkennen sind;

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

cy. Cytoplasma; *n*, Kern; *bn*, Binnenkörper. Fig. 2*a* der Zellkern eines anderen Individuums im Durchschnitt, mit Binnenkörper (*bn*); Fig. 2*b* verschiedene Binnenkörper, der linke oben mit einer größeren und mehreren kleineren Vacuolen, der rechte oben fast ganz von einer großen Vacuole occupirt, der untere durch verhältnismäßig geringe Dimensionen ausgezeichnet.

Fig. 3. Kopulationsapparat von *Bipalium graffi* n. sp. Vergr. 28. *ac*, Atrium commune; *am*, Atrium masculinum; *b*, bindegewebige helle Zone an der dorsalen Wand des Atrium commune; *bp*, Bulbus penis; *blm*, Longitudinalfasern desselben; *de*, Ductus ejaculatorius; *drg*, Drüsengang; *e.dr*, erythrophile Drüsen; *g*, Geschlechtsöffnung; *gw*, gemeinsamer Genitalwulst; *h*, unter dem Bulbus penis gelegener Hohlraum; *h**, Verbindungskanal zwischen dem Ductus ejaculatorius und diesem Hohlraum; *h***, Kommunikationsöffnung desselben mit dem Atrium masculinum; *mcc*, männlicher Kopulationskanal; od_1, Endtheil des linken Oviductes; *rm*, Ringfasern des männlichen Kopulationsorgans; *rs*, Sekretreservoir; *v*, Vagina. (Der Verlauf der Vasa deferentia und der Oviducte ist aus Textfig. 2 ersichtlich.)

Fig. 4. Ein Theil des Bulbus penis von *Bipalium graffi* n. sp. Vergr. 180. *de*, Ductus ejaculatorius; *lm*, Längsfasern des Bulbus; *rm*, Ringfaserbündel, zwischen welchen die hellen Ränder *z* ziehen. Das Epithel des Ductus ejaculatorius ist nicht eingezeichnet.

Tafel VI.

Fig. 1. Ein Theil des muskulösen Genitalwulstes von *Bipalium graffi* n. sp. Vergr. 230. *rs*, Sekretreservoir; *dra*, die zu diesem hinziehenden Drüsenausführgänge; *sp*, Spalt, durch welchen das Sekretreservoir in das Atrium commune einmündet; *m*, Muskelfilz des Genitalwulstes; *b*, bindegewebige Zone; *e*, Endstücke der Muskelfasern des Genitalwulstes; *kv*, Kontour, der wahrscheinlich durch knötchenartige Verdickungen der Endstücke der Muskelfasern zu Stande kommt; *bm*, Basalmembran (?) des dorsalen Atriumepithels (welches sich von der Wandung losgelöst hat und nur noch stückweise im Atrium vorhanden ist).

Fig. 2. Kopulationsapparat von *Bipalium penzigi* n. sp. Vergr. 100. *ac*, Atrium commune; *am*, Atrium masculinum; *b*, bindegewebige Zone; *bp*, Bulbus penis; *blm*, Longitudinalfasern desselben; *cy.dr*, cyanophile Drüsen des Geschlechtskanals; *de*, Ductus ejaculatorius; *drg*, Drüsengang; *e.dr*, erythrophile Drüsen desselben; *e.dr'* erythrophile Drüsen des Atrium commune; *gc*, Geschlechtskanal; *mcc*, männlicher Kopulationskanal; *od*, linker Oviduct; *p*, Penis; *qm*, quer durchschnittene Fasern des Bulbus penis; *t*, mit Sekret erfüllte, taschenförmige Ausstülpungen des Ductus ejaculatorius; *vd*, linkes Vas deferens; *Vd*, dickwandiger Endabschnitt desselben; *wlm*, Longitudinalfasern des weiblichen Kopulationsapparates; *wrm*, den Drüsengang umhüllende Ringfasern.

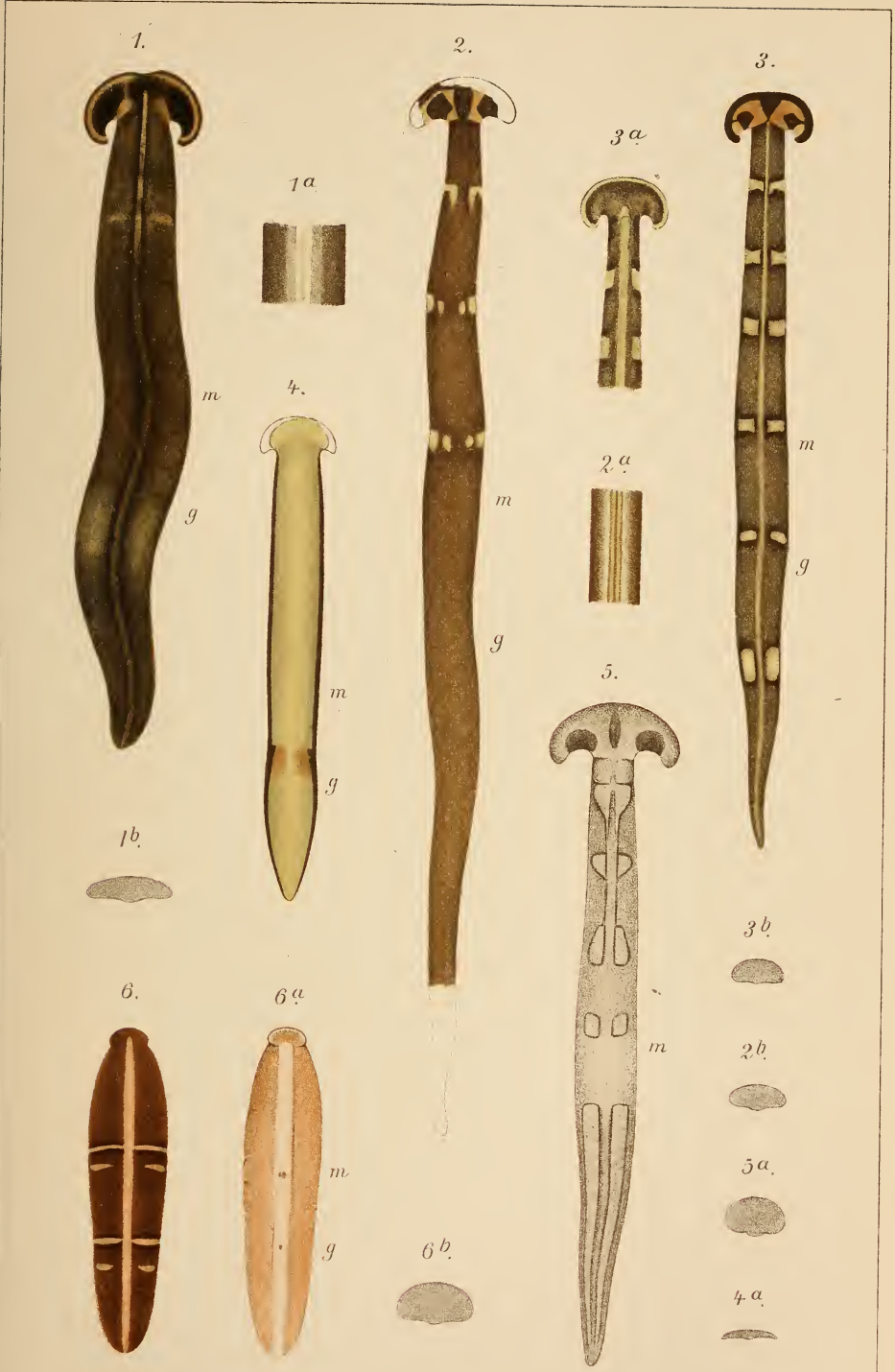
Fig. 3. Ein Theil des Oviductes von *Bipalium penzigi* n. sp. aus der Gegend zwischen Pharynx und Kopulationsapparat. Vergr. 240. *d*, dorsales, *v*, ventrales Epithel.

Fig. 4. Kopulationsapparat von *Bipalium robiginosum* v. Graff. Vergr. 48. *ac*, Atrium commune; *am*, Atrium masculinum; *bp*, Bulbus penis; *blm*, Longitudinalfasern desselben; *cy.dr*, cyanophile Drüsen; *de'*, vorderer Theil des Ductus ejaculatorius; *de''*, hinterer Theil desselben; *drg*, Drüsengang; *e.dr*, erythrophile Drüsen; *g*, Geschlechtsöffnung; *gw*, muskulöser Genitalwulst; *mcc*, männlicher Kopulationskanal; *od*, linker Oviduct; *p*, Penis; *v*, Vagina; *vd*, linkes Vas deferens.

Fig. 5. Epithel des Ductus ejaculatorius von *Bipalium robiginosum* v. Graff in der Oberflächenansicht. Vergr. 900. *z*, von den Epithelzellen gebildetes Netzwerk; *sb*, Sekretballen, welche durch die Maschenräume (*i*) des Epithels in den Ductus ejaculatorius eindringen.

Fig. 6. Dasselbe im Durchschnitt. Vergr. 900. Buchstabenbezeichnungen wie in Fig. 5.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fig. 1.

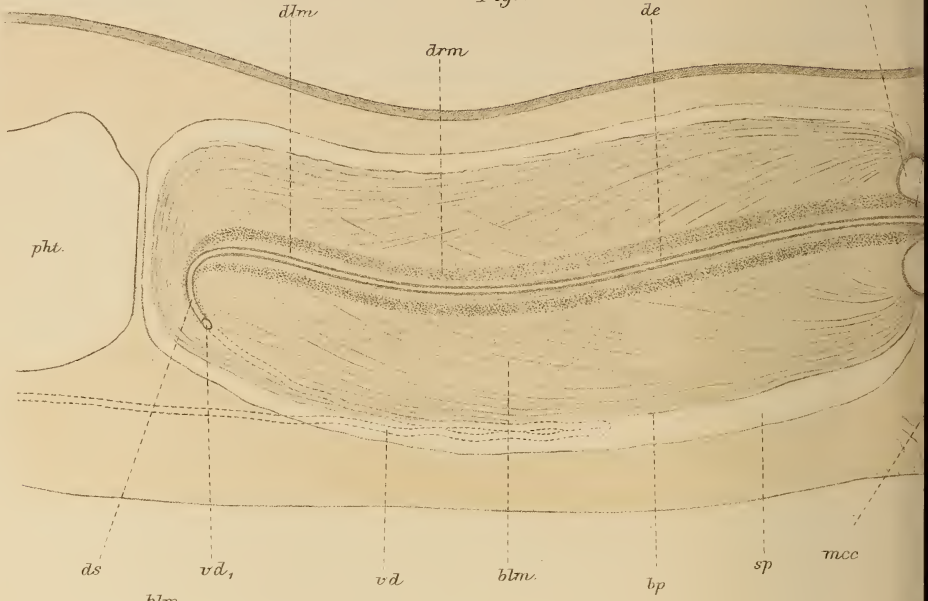


Fig. 3.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fig. 2.

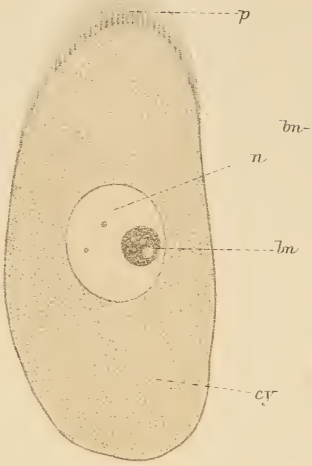


Fig. 2.a

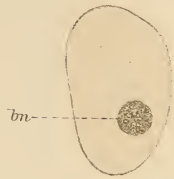


Fig. 2.b

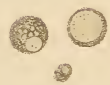
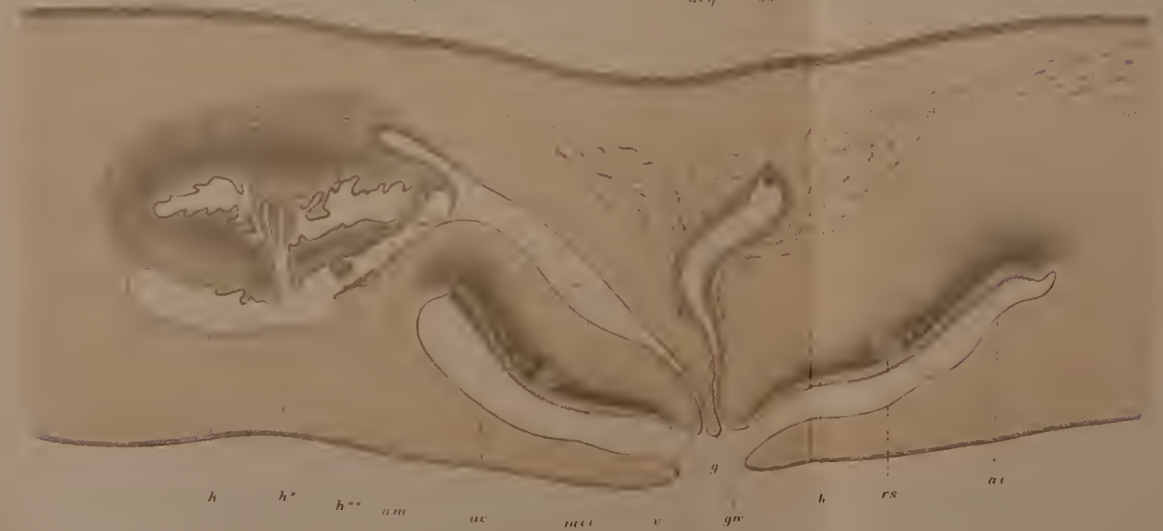
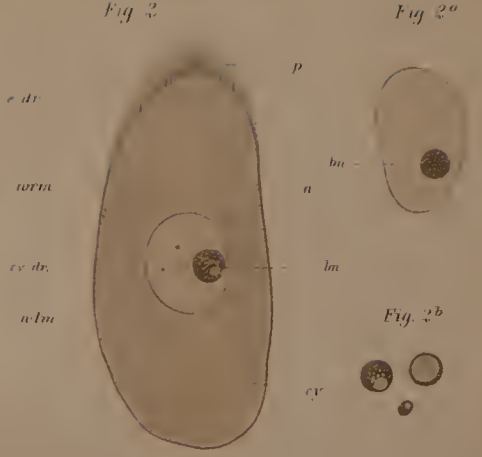


Fig. 4.

Lith. Anst. v. E. M. Funke Leipzig.

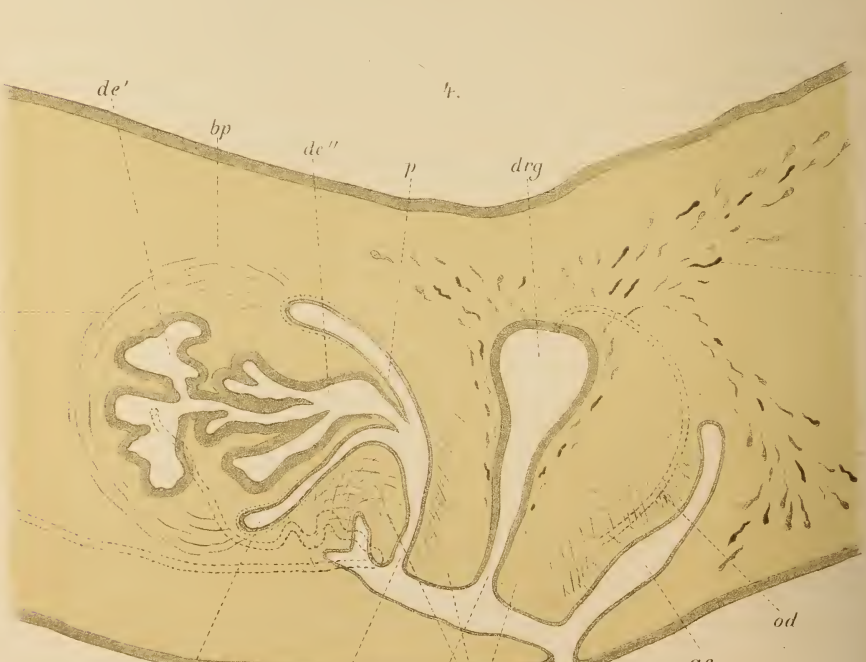
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at





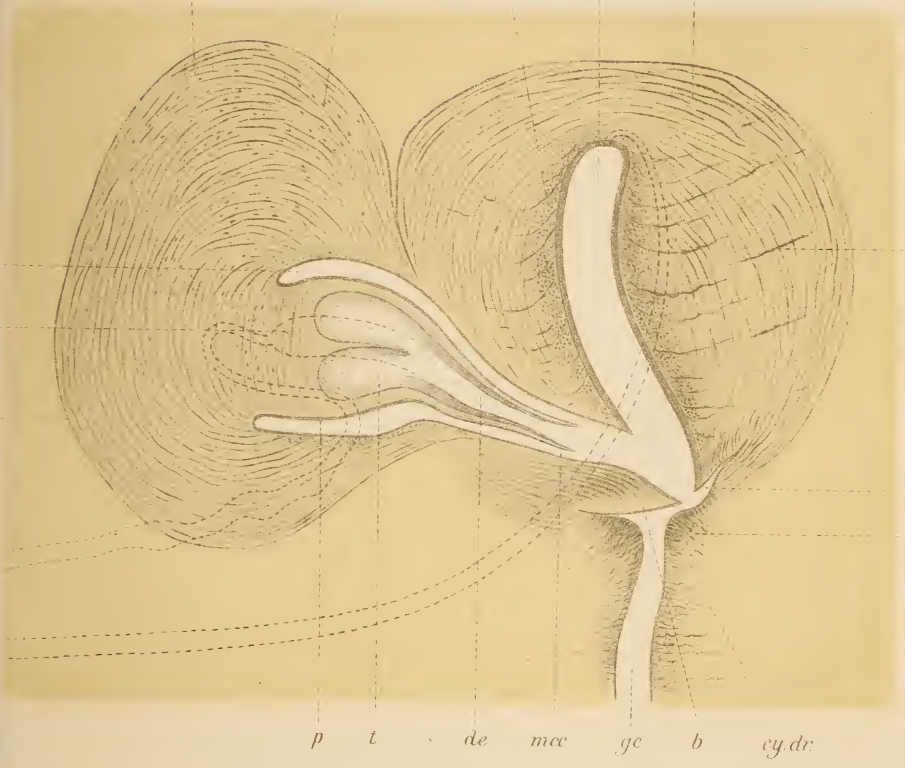
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

1.



© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

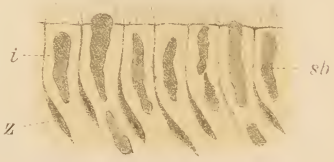
2.



5.

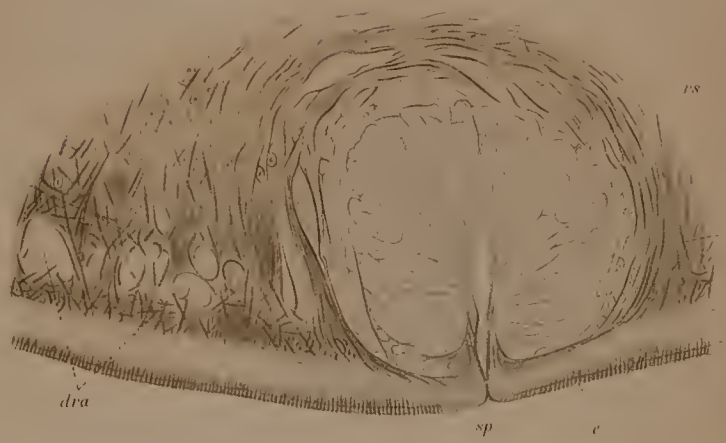
3.

6.



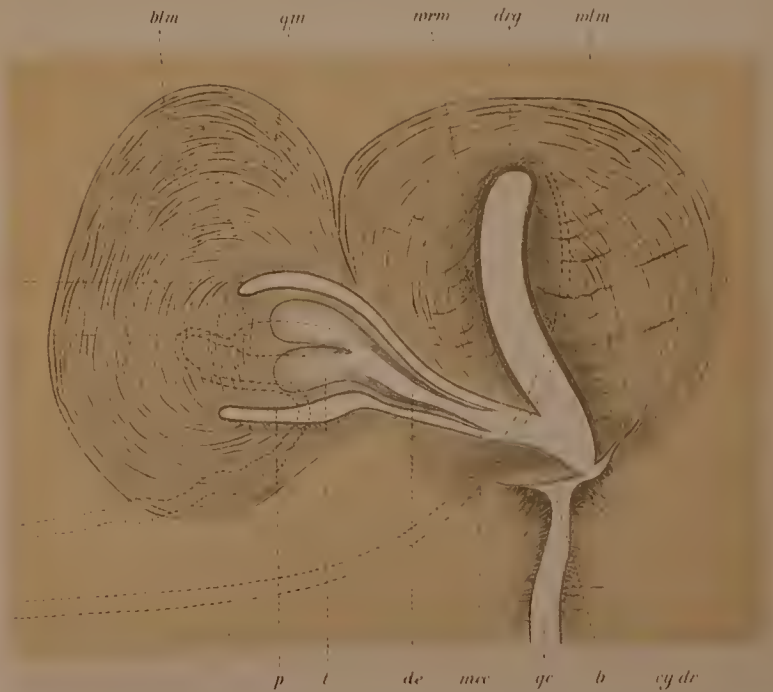
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

1

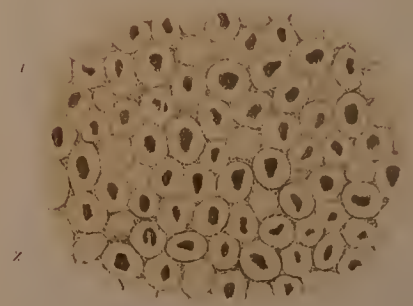


4.

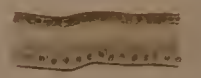
2



5.



3



6

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie

Jahr/Year: 1903

Band/Volume: 73

Autor(en)/Author(s): Müller Josef

Artikel/Article: Ein Beitrag zur Kenntnis der Bipaliiden 75-114