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

Die männlichen Geschlechtsorgane der Monotremen und einiger Marsupialen.

Von

Rudolf Disselhorst,
Professor an der Universität Halle a. S.

Mit Tafel XXIV—XXX und 34 Figuren im Text.

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

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

Von der reichen Ausbeute an Kloaken- und Beutelthieren, welche Herr Professor Semon während seines Aufenthaltes in Australien Gelegenheit hatte zu sammeln, wurden mir die Geschlechtsorgane der männlichen Monotremen und einiger Beutler zur anatomischen Untersuchung anvertraut. Da die Organe zum Zwecke der Conservirung aus dem Körper herausgenommen werden mussten, auch einige von ihnen, wie sich das aus dem Zwang der Umstände erklärt, nicht vollständig erhalten werden konnten, da endlich der mehrjährigen Aufbewahrung in Weingeist wegen die Gewebe nicht unerheblich geschrumpft waren, so musste von einer auf das topographische Verhalten der Gebilde gerichteten Uebersuchung abgesehen werden; aus den gleichen Gründen konnten morphologische Daten nur spärliche Berücksichtigung finden.

Die Untersuchung beschränkt sich daher im Wesentlichen auf den geweblichen Aufbau und die Structur der Organe. Da das Material durchweg vorzüglich conservirt war, so ergaben sich hierin keine Schwierigkeiten; um aber eine einigermaassen genügende Orientirung über den gegenseitigen Zusammenhang, den Verlauf und die Ausmündung der Kanäle in den Geschlechtsorganen zu gewinnen, war die Anfertigung einer grossen Anzahl Schnittserien unvermeidbar. Aus der Ueberlegung, dass man die Topographie der Geschlechtsorgane bei so seltenen, schwer zugänglichen Thieren, wie die hier behandelten, nicht als allgemein bekannt voraussetzen darf, habe ich für zweckmässig erachtet, das, was hierüber in der Literatur bekannt geworden ist bei der Besprechung der einzelnen Thiere vorauszuschicken und durch beigefügte Zeichnungen zu veranschaulichen. Herrn Professor Oudemans in Amsterdam, der mir die Wiedergabe einer Anzahl von Abbildungen aus seiner Monographie über die accessorischen Geschlechtsorgane der Wirbelthiere gestattete, an dieser Stelle meinen sehr verbindlichen Dank!

Die durch Professor Semon vorgenommene Fixation, des mir überlassenen Materiales war nach Mittheilung des Herrn Professor Fürbringer theils durch Rabl'sche und Flemming'sche Flüssigkeit, theils durch einfachen Alkohol herbeigeführt und erwies sich fast ausnahmslos vortrefflich gelungen. In Bezug auf das Färbeverfahren habe ich mich beschränkt auf die ausgedehnte Anwendung der M. Heidenhain'schen Eisen-Hämatoxylinfärbung mit nachträglicher Erythrosinbehandlung, neben häufiger Verwendung der Kleinenberg'schen Hämatoxylin- und der Grenacher'schen Alaun-Karminlösung.

Einige der mir zugegangenen Organe stammten von geschlechtsreifen Thieren, welche zur Zeit der Brunstperiode gefangen wurden, andere wieder gehörten geschlechtsunreifen an, oder solchen, die nicht während der Paarungszeit erbeutet wurden. Bei diesen liessen sich weder spermatogenetische Vorgänge nachweisen, noch fanden sich Spermatozoen in den Kanälen der Geschlechtsorgane, noch auch waren nennenswerthe secretorische Phänomene in den Zellen der Anhangsdrüsen zu bemerken. Die letzterwähnten Thiere haben für die Untersuchung nur einen bedingten Werth, da ja bekannt ist, welch' bedeutsame

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

Wandlung der Geschlechtsapparat besonders bei den niederen Säugern und bei den Vögeln in der Paarungszeit einzugehen im Stande ist.

Die in Frage kommenden Thiere sind zumeist im District des Burnett-River und in Queensland gefangen (s. auch F. Römer, Zool. Forschungsreisen etc., 1894, Bd. V, S. 151—160); da die Artbestimmung den Präparaten nicht beigefügt war, so bestimme ich nach den Angaben Römer's. Es gelangten hiernach zur Untersuchung:

Monotremen.

Echidna aculeata var. *typica* Thos. Burnett.
Ornithorhynchus anatinus Gray. Burnett.

Marsupialen.

Phalangista vulpina [Queensland] (*Trichosurus vulpecula var. typica* Thos.).
Hypsiprymnus rufescens Garrod [rudimentär].

Die präparirten Organe sind im Text durch Zeichnungen wiedergegeben.
Folgende Bezeichnungen in den Textbildern haben stehende Bedeutung:

A. After
D. def. Samenleiter
Ep. Nebenhoden
Gl. Cowp., anal., urethral. Cowper'sche-, After-, Harnröhrendrüsen
Gl. P. Eichel
N. Niere
P. Ruthe
Praep. Praeputium
Scr. Hodensack
V. ur. Harnblase.

Echidna aculeata var. *typica* Thos. (Burnett).

Die älteste und vollkommenste Beschreibung des neu-holländischen Ameisenigels ist wohl die im Jahre 1802 erschienene von Everard Home, der meines Wissens der Einzige ist, welcher eine übersichtliche Abbildung der männlichen Geschlechtsorgane dieses Thieres giebt. Der topographischen Orientirung wegen füge ich dieselbe hier bei (Fig 1 A u. B). Home betont in seiner Arbeit die grosse Aehnlichkeit im Verhalten der Geschlechtsorgane mit denen von *Ornithorhynchus*; ganz wie beim Schnabelthier eröffnen sich auch hier die Samenleiter oralwärts von den Harnleitern in die Urethra, und zwar noch innerhalb des Blasenhalses.

Vlacowić hat diese Verhältnisse ebenfalls untersucht und giebt hierfür eine Zeichnung (Fig. 3). — Der Abschnitt der Harnröhre (Fig. 1 A *Ur.*), welcher Harn und Sperma gemeinsam leitet, eröffnet sich in das Rectum, nach Home ungefähr 1 englischen Zoll vorwärts des Afters. Die Eintrittsstelle des Samens in die Samenröhre des Penis (Fig. 1 A *) liegt bei *Echidna* genau so wie beim Schnabelthier.

Home konnte die für *Echidna* zunächst nicht ganz sichergestellte topographische Festlegung später an einem zufällig nicht geschrumpften Geschlechtsapparat von *Ornithorhynchus* bestätigen. Duvernois hat 28 Jahre später Gelegenheit gehabt, geeignetes Material von *Echidna* zu untersuchen und die von Home gemachten Angaben zur Gewissheit zu erheben und durch Zeichnung klarzustellen. Nach seinen Untersuchungen durchläuft die „Samenurethra" die gesammte Länge des Penis an der unteren Seite zwischen den beiden Kanälen der Corpora cavernosa; sie beginnt mit einer sackartigen Erweiterung an der Oeffnung in

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

der unteren Wand der gemeinsamen Harnröhre (Fig. 1 A *). Diese führt zunächst in einen kleinen intermediären Kanal, welcher also die eigentliche Harnröhre mit der Samenurethra verbindet; in ihn münden die Ausführungsgänge der Cowper'schen Drüsen.

Die Samenurethra erweitert sich dicht vor der Glans abermals sackartig; von dieser Erweiterung gehen kleine Kanäle in jede Glans ab. Auch diese erweitern ihr Kaliber und biegen sich etwas nach aufwärts bis zur Grube, in deren Vertiefung die Papillen stehen. Letztere sind durchbohrt und in ihre Gänge eröffnet sich die Wand durch kleine Löcher.

Fig. 1.

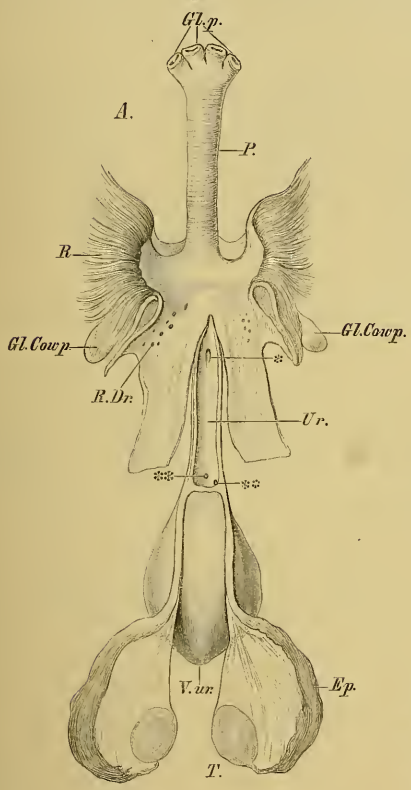


Fig. 1.

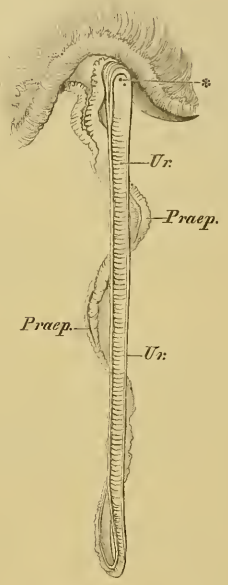


Fig. 1 A. Männlicher Geschlechtsapparat von *Echidna hystrix*. Nach Everard Home. *Zugang in die Samenurethra des Penis, * * Einmündung der Samenleiter in die gemeinsame Urethra. 4/5 nat. Gr.

Fig. 1 B. Gestreckter Penis von *Echidna hystrix*. Nach Everard Home. Das Praeputium legt sich korkzieherartig dem Penis an. * Einmündungsstelle der Samenurethra.

Bei der Cohabitation muss also das durch die gemeinsame Urethra (Fig. 1 A *Ur.*) herabkommende Sperma den Ausgang der Harnröhre in die Kloake bezw. in das Rectum verschlossen finden; dies geschieht durch Muskelcompression. So wird die Samenflüssigkeit gezwungen, durch die kleine Oeffnung der unteren Wand in den Intermediärkanal einzutreten; hier empfängt sie das Secret der Cowper'schen Drüsen, durchläuft nun den Hauptkanal bis zu den Eicheln und tritt durch die Theilung des letzteren in diese hinein. Von jeder Eichel aus wird alsdann die Zeugungsflüssigkeit durch den Kanal der Papillen ausgespritzt.

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

Nach dieser kurzen Darstellung der Topographie der Harnröhre mit den in sie ein- und ausmündenden Samenwegen und der daraus abzuleitenden physiologischen Vorgänge bei der Cohabitation gelange ich nun zur Beschreibung der Untersuchungsergebnisse an dem mir zur Verfügung stehenden Präparat, welches durch die beigefügte Zeichnung (Fig. 3) erläutert wird. Aus der Abbildung ist ohne weiteres ersichtlich, dass von einer Ampulle des Samenleiters sich eine Andeutung nicht findet; der Nebenhoden ist, wie aus der Zeichnung von Vlacović noch deutlicher hervorgeht, ausserodentlich entwickelt und sehr in die Länge gezogen; er geht ohne kenntliche Grenzen in den Samenleiter über. Die Verbindung seines Kopfes mit dem Hoden ist nur durch eine schmale Brücke hergestellt. Zwischen beiden schiebt sich eine breite Peritonealfalte ein, welche dem medialen Rande des Nebenhodens und des Ductus deferens in ganzer Ausdehnung anhaftet und auch zwei Drittheile der Circumferenz des Hodens umschliesst.

Fig. 2.

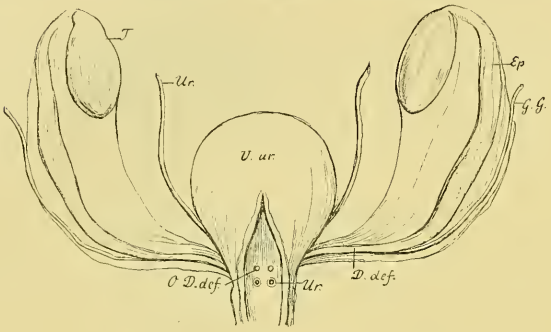


Fig. 2. Theil des männlichen Urogenitalapparates von *Echidna hystrix* (N. Vlacović). *G. G* Gartner'sche Gänge, *O. D. def.* Oeffnung des Samenleiters, *Ep.* Nebenhoden.

Fig. 3.

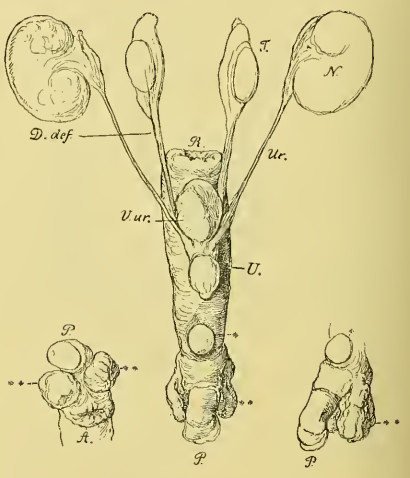


Fig. 3. Männliche Geschlechtsorgane einer (nicht geschlechtsreifen) *Echidna aculeata* var. *typica* Thos. Von der ventralen Seite. Nat. Grösse. * Ausstülpung aus der ventralen Kloakenwand, * * Cowper'sche Drüsen.

Diese Verhältnisse hat Vlacović in seiner Zeichnung sehr vollkommen wiedergegeben (Fig. 2); an dem mir zur Verfügung stehenden Präparate, welches einem jungen, nicht geschlechtsreifen Thiere angehörte, konnte ich jene Peritonealfalte ebenfalls leicht nachweisen, doch war sie nicht in dieser Ausdehnung vorhanden.

Harn- und Samenleiter kreuzen sich in der Art, dass der Ureter über den Ductus deferens hinwegzieht und caudal von ihm im Blasenhalse einmündet, ganz in der Art, wie auch Vlacović es für *Echidna* gezeichnet hat.

Zwischen Ureteren und Samenleitern, durch lockeres Bindegewebe mit der ventralen Wand des Rectum verbunden, liegt die Harnblase; unmittelbar caudalwärts von ihr, gewissermaassen als hinterer Abschluss der Harn- und Samenleiter findet sich ein ovaler, blasenähnlicher Körper von derber Beschaffenheit der Wände, welchen die nähere Untersuchung als kurze Harnröhre ergab (Fig. 3 *U.*).

Es erweist sich also die Angabe Home's, dass die Urethra etwa 1 englischen Zoll vom After entfernt in die Kloake (Rectum) münde, im Allgemeinen als richtig.

Im weiteren Verfolg der ventralen Kloakenwand, dicht vor der Wurzel des Penis, ist eine etwa erbsengrosse, kuppelförmige Ausstülpung der letzteren sichtbar, zum Theil eingeschlossen in die Muskulatur der Wand (Fig. 3 *). Ich war zuerst gemeint, diese merkwürdige Bildung für ein Homologon der Bursa

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

Fabricii der Vögel zu halten; es wird sich jedoch erweisen, dass hiervon nicht die Rede sein kann, sondern dass es sich wahrscheinlich um eine Penistasche handelt, wie solche bekanntlich beim Schnabelthier vorhanden, für *Echidna* nach meiner Kenntniss der Literatur jedoch noch nicht beschrieben ist.

Aus der bauchständigen Kloakenwand erhebt sich dann ohne weitere Umhüllung der leicht nach oben gekrümmte Penis (Fig. 3 *P.*); ob eine Umhüllung vorhanden war und bei der Herausnahme der Organe verloren gegangen, vermochte ich nicht mehr festzustellen; Spuren davon fanden sich nicht. Auch vom Praeputium war nur ein geringer Rest in Form einer rudimentären Falte erhalten; dass es bei *Echidna* eine bemerkenswerthe Entwickelung erlangen kann, wissen wir durch Everard Home (Fig. 1 B), wenn anders das hier als Praeputium gezeichnete Gebilde nicht einen M. retractor darstellt. Ich komme hierauf noch zurück.

Zu beiden Seiten der Peniswurzel, zwischen dieser und der Kloakenöffnung liegen die beiden Cowper'schen Drüsen (Fig. 4 * *); sie stellen sich dar als runde, übererbsengrosse, leicht geschrumpfte Körper, an denen die musculöse Umhüllung schon mit unbewaffnetem Auge zu erkennen ist. Von ihren Ausführungsgängen ist ohne weitere Präparation nichts zu sehen, ebensowenig von einer Afterdrüse, welche die nähere Untersuchung übrigens als vorhanden ergab.

Ich gehe nun über zur Darstellung der Befunde, wie die mikroskopische Untersuchung der Organe sie erkennen liess.

Hoden und Nebenhoden.

Beide Organe wurden im Zusammenhange mit der sie verbindenden Peritonealfalte in Schnittserien zerlegt.

Da es sich um ein nicht geschlechtsreifes Thier handelt, so war von spermatogenetischen Vorgängen nichts zu entdecken. Zwischenhodenzellen fanden sich sehr spärlich; sie wurden dargestellt durch grosse, glatte, oft unregelmässig gestaltete Zellen mit ovalem Kern, der meist mehrere Nucleolen erkennen liess. Im Uebrigen bot der Hoden in seinem Bau Abweichendes von dem anderer Säuger nicht dar.

Die Kanäle des Nebenhodens sind wenig zahlreich und getrennt durch breite Lager kernreichen, fibrillären Bindegewebes, dem glatte Muskelfasern nur äusserst spärlich beigemengt sind; etwas reichlicher finden sich solche in der äusseren Umhüllung. Das Bindegewebe zeigt in seinen Fasern eine eigenthümliche krause, unregelmässige Anordnung und lässt zahlreiche, häufig von Lymphzellen erfüllte Lücken zwischen sich offen.

Die niedrigen Cylinderzellen des zweischichtigen Epithels besitzen ein helles, nur am freien Ende leicht gekörntes Protoplasma, der ovale Kern wird durch Druck oft stäbchenförmig und liegt im unteren Drittheil der Zelle; er enthält meist mehrere Kernkörperchen. Cilien oder Secretfäden habe ich nirgends beobachtet — sie waren bei dem jungen Thier auch nicht zu erwarten, denn ihr Auftreten ist ja, wie wir durch die Untersuchungen Hammar's wissen, von physiologischen Vorgängen abhängig und daher temporären Schwankungen unterworfen.

Das Epithel steht auf einer zarten Basalmembran, es lässt schwache Andeutungen secretorischer Vorgänge erkennen; das von ihm hervorgebrachte Secret besteht zumeist aus einer amorphen, mit Gerinnungsfäden durchsetzten Masse, die nur spärlich Zellen enthält (Taf. XXVI, Fig. 11 und 14).

Ductus deferens.

Samen- und Harnleiter liegen vor ihrer Einmündung in die Harnröhre umschlossen von einer gemeinsamen Scheide sehr kernreichen Bindegewebes, in welchem sich die mächtigen Blutgefässe des

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

Venenplexus am caudalen Blasenpol finden. Die Wand des Ductus deferens besteht weitaus überwiegend aus einer breiten Schicht circulär angeordneter Muskelfasern, denen aussen schwache Längsbündel aufliegen. Die gefässreiche, oft in zierliche Falten vorspringende Schleimhaut trägt ein mehrschichtiges Cylinderepithel. Eine Tunica propria vermochte ich nicht nachzuweisen.

Urethra.

Sie wurde im Zusammenhang mit dem caudalen Blasenpol und den letzten Abschnitten der Harn- und Samenleiter an einer Querschnittserie untersucht. Quergestreifte Muskeln, einen M. urethralis, habe ich so wenig wie Oudemans gefunden. Die Schleimhaut ist erfüllt von einem mächtigen Drüsenlager; an dieses zunächst nach aussen stösst eine schmale Schicht circulär angeordneter glatter Fasern, und hierauf folgt eine kräftige Schichte längsverlaufender. Weiter gegen das caudale Ende der Harnröhre hin ist die Anordnung der Wandmusculatur weniger regelmässig. In der Nähe der Harnblase fällt der Reichthum an starkwandigen Arterien auf, welche unmittelbar unter der umhüllenden Bindegewebsschicht beginnen und sich in allen Schichten der Muskelwand wiederfinden; sie sind nicht selten begleitet von Bündeln markloser Fasern, zeitweilig durchsetzt von Ganglienzellen. Auch zahlreiche, weite Lymphspalten treten hier in die Erscheinung.

Es findet sich hier also ein Verhalten wie bei den meisten höheren Säugern, und wie ich es für einige derselben, namentlich für *Felis*, gelegentlich meiner Untersuchungen über den Harnleiter beschrieben und gezeichnet habe (*).

Die Schleimhaut bildet unregelmässige Falten, besonders ausgesprochen in der Nähe des Blasenhalses; ihre epitheliale Auskleidung zeigt hier noch ganz die Fomen des Uebergangsepithels, wie es für Harnblase und Ureter charakteristisch ist. Sie ist in ganzer Breite erfüllt von dem schon erwähnten mächtigen Drüsenlager, dessen Schläuche vereinzelt oder in Gruppen zusammenliegen; in das intertubuläre Bindegewebe dringen von der Wand aus mehr oder weniger starke Züge von glatten Muskelfasern (Taf. XXVI, Fig. 9 und 12). Die Schläuche der Urethraldrüssen lassen eine verschieden starke Entwickelung erkennen, sie finden sich oft gewunden und enthalten im Lumen wenig fadig-körniges Secret, in welchem sich vereinzelt runde Zellen mit erhaltenem Kern nachweisen lassen.

Das einschichtige Drüsenepithel besteht aus mässig hohen, cylindrischen Zellen, deren Protoplasma eine leichte Körnung aufweist; der ovale Kern liegt im unteren Drittheil der Zelle. Bisweilen nehmen diese unter dem Druck des Secretes cubische oder mehr abgeplattete Formen an (Taf. XXVI, Fig. 9).

Everard Home thut dieser Drüsen nicht Erwähnung, indessen sind sie von Vlacović beschrieben worden, welch letzterer ausserdem hervorhebt, dass im Gegensatz zu *Ornithorhynchus* bei *Echidna* ein verdickter Anfangstheil der Harnröhre fehle. Gewissermaassen als Ersatz dafür aber ist, wie er ausführt, die Schleimhaut des Sinus urogenitalis gefaltet, und in ganzer Länge mit Follikeln ausgepolstert, welche in, mit den Falten der Schleimhaut alternirenden, Parallelreihen angeordnet sind. Die Follikel haben die Form einer taschenartigen Einstülpung und enden einfach oder doppelt. Die letzteren hat Vlacović in seiner Arbeit abgebildet.

Oudemans konnte bei *Echidna* an Längsschnitten der Urethra Drüsen nicht finden, giebt aber wegen der schlechten Conservirung des Materiales seine Erfahrungen nur unter Vorbehalt.

Kloake.

Das gesammte Kloakenrohr einschliesslich der erwähnten ventralen Ausstülpung (Textfig. 3 *) wurde in eine Serie von Querschnitten zerlegt.

1) Disselhorst, Harnleiter der Wirbelthiere. Anat. Hefte von Merkel und Bonnet, Heft XI, 1894.

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

Die umhüllende Adventitia ist reich an Blut- und Lymphgefässen und enthält zahlreiche Bündel markloser Fasern. Bezüglich des Baues der Wand, so fällt derselbe zusammen mit der Darmwand höherer Säuger. Der Sphincter cloacae zeigte sich von beträchtlicher Entwickelung.

Die Schleimhaut, welche eine Muscularis mucosae besitzt, springt in grossen, ziemlich regelmässigen Falten in das Lumen der Kloake vor; von diesen zweigen sich oft kleinere Seitenfalten ab, so dass ganz das Bild der Darmzotten mit zwischengelegenen tiefen Krypten entsteht (Taf. XXIV, Fig. 3).

Das bindegewebige Gerüst dieser Zotten besteht aus kernreichen, besonders zarten, oft parallel verlaufenden Fasern von lockerem Gefüge, welche zahlreiche Lymphspalten zwischen sich lassen. Der Zellbesatz geht ununterbrochen und ohne Aenderung des Charakters von der Schleimhaut auf die Zotten über und besteht aus einer Schicht schlanker, hoher Cylinderzellen mit spitzem Fuss, deren längliche Kerne im unteren Drittheil der Zellen belegen sind. Das gleichmässig feingekörnte Protoplasma lässt Secretionsphänomene erkennen; Becherzellen, sowie den für das Darmepithel charakteristischen Stäbchenbesatz konnte ich im caudalen Abschnitt der Kloake nicht nachweisen, leicht dagegen eine kernhaltige Tunica propria (Taf. XXIV, Fig. 2).

Mehr oralwärts nimmt das Kloakenrohr immer mehr den typischen Bau des Darmes an; es treten regelmässige Krypten auf, deren Epithel deutlich von dem der Zotten abweicht, indem es, gegenüber den zugespitzten Zellen der Zotten regelmässige, hohe Cylinderformen darstellt.

Im Lumen der Krypten findet sich oft körniges Secret; damit im Zusammenhang steht das Auftreten von Becherzellen und von deutlichen Secretionsvorgängen an Protoplasma und Kern der übrigen.

Auch mehrt sich das lymphatische Gewebe; es treten Lymphfollikel auf, zuweilen zeigt sich die Spitze der Zotten infiltrirt von grossen Mengen von Lymphzellen (Taf. XXX, Fig. 32 und 35).

Was die erwähnte kuppelförmige Ausstülpung der ventralen Kloakenwand anlangt, so erwies sie sich bei näherer Untersuchung hohl; die Höhle steht durch einen kurzen Kanal mit der Kloakenhöhle in Verbindung. Wenn man die dorsale Wand der Kloake spaltet, so sieht man an der gegenüberliegenden Wand eine leicht gewulstete Stelle in der Schleimhaut und hierin eine Oeffnung, durch welche eine feine Sonde in jenen Kuppelraum leicht eingeschoben werden kann (Textfig. 4 *). Die Untersuchung der Querschnitte ergiebt an dieser Stelle eine starke Verdickung der ventralen Wand, deren Schleimhaut inselartig in das Lumen der Ausstülpung vorspringt. Hinsichtlich

Fig. 4. *Echidna aculeata* ♀. Kloakenrohr von der dorsalen Seite gespalten, um die Zotten der Schleimhaut und den Zugang (*) in die kuppelförmige Ausstülpung der ventralen Wand zu zeigen. Nat. Gr. *P* Penis, * * COWPER'sche Drüsen.

des Baues aber weicht sie in keiner Beziehung ab von dem der übrigen Darmwand; nur fallen zahlreiche lymphatische Infiltrationen auf (Taf. XXX, Fig. 31, 32 und 35).

Die Deutung des Gebildes muss ich offen lassen; möglicher Weise handelt es sich um eine kleine Tasche, die den relaxirten Penis aufzunehmen bestimmt ist. Die topographische Lage würde einer solchen Annahme nicht im Wege sein. Ueber eine Penistasche bei *Echidna* ist mir aus der Literatur nichts bekannt geworden; da sie aber bei *Ornithorhynchus* und bei den meisten Marsupialen gut entwickelt ist, so wäre es auffallend, wenn sie dem Ameisenigel fehlen sollte.

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

Glandulae bulbo-urethrales. (Cowper'sche Drüsen.)

Schon die älteren Untersucher wussten, dass bei den Monotremen ein paar Cowper'sche Drüsen vorkommen; doch sind die Mitteilungen darüber bei *Echidna* ausserordentlich spärlich. Ausser der schon citirten Arbeit von Everard Home, welcher eine Abbildung giebt (Textfig. 1 A), ist die Drüse nicht ausführlich beschrieben worden, und an Untersuchungen über den feinen Bau fehlt es bisher gänzlich. Vlacović vermisst diese Organe an seinem Materiale, glaubt aber, dass sie bei der Section verloren gegangen seien; Oudemans fand nach langem Suchen eine kleine Drüse, deren Ausführungsgang jedoch schon durchschnitten und nicht mehr zu verfolgen war, die er jedoch auf Grund ihrer Uebereinstimmung im Bau mit der beim Schnabelthier als Cowper'sche Drüse erkannten auch bei *Echidna* für eine solche hält. Ich gebe in Textfig. 5 seine Abbildung eines Durchschnittes.

An dem mir zur Verfügung stehenden Material verhielt sich die Lage der Drüse wie vorbeschrieben (Textfig. 3 und 4 * *). Um über das Verhältniss des Ausführungsganges zur Samenurethra des Penis und um über die vermuthete Afterdrüse ins Klare zu kommen, zerlegte ich den gesammten hinteren Abschnitt der Kloake mit Penis und Cowper'schen Drüsen in Schnittserien, die Folgendes ergeben:

Fig. 5.

Fig. 5. Querschnitt der Cowper'schen Drüse von *Echidna hystrix* ♂. *A* Muskelschichte, *B* Bindegewebe, *C* elastische Fasern (?), *E* Sammelräume. $^1/_2$ nat. Grösse. (Nach Oudemans.)

Fig. 6.

Fig. 6. *Echidna hystrix* ♂. Querschnitt durch die Cowper'sche Drüse bei stärkerer Vergrösserung (320 : 1). *B* Bindegewebe, *F* Drüsengang. *H* Acini. (Nach Oudemans.)

Die Cowper'sche Drüse tritt ihrer schon beschriebenen Lage wegen in der Serie sehr bald neben der Glans penis auf; sie ist nur an der äusseren (Haut) Seite umhüllt von einer starken Schicht quergestreifter Muskeln, wie dies schon von Oudemans bei beiden Monotremenarten beachtet wurde. Nach innen von dieser Schicht indessen findet sich noch eine zweite Umhüllung von glatter Musculatur, deren Züge oft weit in die Substanz der harten, festen Drüse eindringen, wo sie auf dem Querschnitt als einzelne Muskelfelder sich wiederfinden (Taf. XXIV, Fig. 4 *M. Gl. M.*). Die von Oudemans als elastische Elemente vermutheten Gebilde (Textfig. 5 [?]) vermochte ich an meinen Präparaten nicht zu finden. Anlangend die Drüsenschläuche, so sind dieselben vielfach gewunden und eingebettet in breite Lager sehr kernreichen Bindegewebes. Ihre epitheliale Auskleidung wird durch mässig hohe Cylinderzellen von sehr regel-

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

mässiger Form dargestellt, deren Protoplasma sich gleichmässig dunkel gekörnt erwies und Fadennetze erkennen liess; der ovale Kern liegt im unteren Drittheil der Zelle, zuweilen aber mit der platten Seite am Boden, wie es für die Cowper'sche Drüse mancher Säuger charakteristisch ist; eine Tunica propria vermochte ich ebensowenig nachzuweisen wie Oudemans.

Die Zellen zeigen deutlich secretorische Veränderungen, und dementsprechend enthielten die Lumina der meisten Drüsenschläuche ziemlich viel gelbliches, körniges Secret (Taf. XXIV, Fig. 4).

Letztere nun laufen aus in eine Anzahl von spaltförmigen Hohlräumen, wie sie auf der Abbildung von Oudemans (Textfig. 5) gut zu sehen sind. Das sie bekleidende Epithel muss als eine Fortsetzung des Drüsenepithels aufgefasst werden; es nimmt an der Secretion theil und erscheint zuweilen durch den Secretdruck etwas niedriger als das Epithel der Drüsenschläuche (Textfig. 6).

Die Spalträume vereinigen sich dann zu einem gemeinsamen Ausführungsgange; derselbe ist, wie bei *Ornithorhynchus*, einfach. Schon Everard Home konnte sein Verhalten durch Injectionen von der Harnsamenröhre aus feststellen; der Gang durchbohrt den Stamm der Ruthe und endet mit freier Oeffnung in der Samenurethra, ungefähr $^1/_{10}$ engl. Zoll hinter ihrem Eintritt in den Penis. Duvernoy sah ihn, wie erwähnt, in das Schaltstück zwischen gemeinsamer und Harnsamenröhre einmünden. „Vor dem Beginn des distalen Sackes an der dorsalen Wand des Samenkanales liegt eine Falte, beiderseits von ihr eine feine Oeffnung, die rechte etwas mehr nach vorn; sie führen in die gebogenen Ausführungsgänge der Cowper-schen Drüsen."

Ein glatter Durchschnitt durch die Cowper'sche Drüse lässt den einseitigen Muskelmantel, die Felderung der Drüse und die Spalten der Sammelräume schon mit unbewaffnetem Auge erkennen (Taf. XXVI, Fig. 13).

Oudemans hält die Cowper'sche Drüse von *Echidna* nach dem Typus der acinösen Drüsen gebaut; Acini und Drüsengänge sind nach ihm mit einem cubischen Epithel ausgekleidet und mit breiteren Zügen von Bindegewebe umgeben (Textfig. 6).

Home sah Cowper'sche Drüsen auch beim weiblichen Ameisenigel.

Analdrüse.

Ueber eine Afterdrüse bei *Echidna* finde ich in der Literatur nur eine einzige Angabe für das weibliche Thier; dort hat sie C. Mayer beobachtet. Everard Home zeichnet in seiner Abbildung (Textfig. 1 A) in der (dorsal eröffneten) Rectalhöhle eine Anzahl Drüsenöffnungen, welche er als Rectaldrüsen bezeichnet (*R.Dr.*). Ob dieses die Ausführungsgänge einer Analdrüse sein sollen, ist aus seiner Abhandlung nicht ersichtlich. Ich meinerseits habe Drüsen im Rectum (Kloake) nicht gefunden.

An meinem Präparat aber war eine wirkliche Afterdrüse in Form einer mächtigen Talgdrüse vorhanden; nicht ohne weiteres sichtbar, muss sie den Cowper'schen Drüsen unmittelbar anliegen, ja von ihr theilweise umfasst werden, wenn man den Bildern der Querschnittserie, bei denen allerdings die Lage der Gebilde zu einander durch Schrumpfung etwas verschoben sein mag, trauen darf.

Die Talgdrüse setzt sich zusammen aus einer grossen Anzahl einzelner Läppchen, welche durch breite Züge kernhaltigen Bindegewebes getrennt sind; in diesen finden sich vereinzelte Felder gestreifter Musculatur, welche wohl dem Sphincter cloacae angehört.

Wo die Drüse ausmündet, konnte ich an meinem Materiale nicht feststellen; ich vermuthe jedoch, dass sie neben der Kloakenöffnung frei an der Hautoberfläche mündet, denn es fand sich an einer Stelle fast durch die ganze Dicke der Drüse ein mächtiger Haarschaft, daneben zwei starke, mit Secret erfüllte Ausführungsgänge (Taf. XXIV, Fig. 1; Taf. XXX, Fig. 34).

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

Penis. Samenurethra.

Form und Gestalt des Penis sind bekannt und mehrfach durch Abbildungen wiedergegeben. So fand Everard Home die Ruthe beim ausgewachsenen Thier, welche nach ihm eine grosse Elasticität besitzt, im ausgereckten Zustand etwa 3 engl. Zoll lang, wobei das Praeputium sich in korkzieherartigen Windungen dem Schaft derselben anlegt (Textfig. 1 A). Jede der beiden Eicheln ist in zwei Fortsätze getheilt, in deren Centrum sich eine flache Grube findet, umgeben von concentrisch angeordneten Kreisen kleiner, prominenter Papillen.

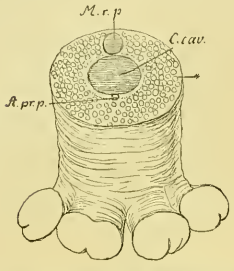


Fig. 7. Penis von *Echidna hystrix*. Nach Vlacović. 5 : 1. *M. r. p.* Musc. retractor penis, *A. pr. p.* Art. prof. penis, *C. cav.* Corpus cavernosum, * Muskelschläuche.

Auch Vlacović hat über Form und inneren Bau der Ruthe von *Echidna* Angaben gemacht und insbesondere über das Verhalten der Glandes Untersuchungen angestellt. Eine Zeichnung, welche die Verhältnisse richtig wiedergiebt, füge ich in starker Vergrösserung hier an (Textfig. 7).

Duvernoy studirte die Ruthe beider Monotremenarten und hebt bezüglich des äusseren Verhaltens einen Unterschied zwischen *Ornithorhynchus* und *Echidna* hervor, wonach die Glans bei jenem doppelt, bei *Echidna* vierfach getheilt sei. Bemerkenswerth ist, dass er nur beim Schnabelthier von einer Penistasche spricht; bei *Echidna* scheint sie, wie ich schon bemerkte, bis daher Niemand beobachtet zu haben.

Zur näheren Erforschung des inneren Baues zerlegte ich den grössten Theil des Penis von der Glans her in eine Querschnittserie. Die Untersuchung hat Folgendes ergeben:

In den centralen Gruben der Fortsätze der Glans finden sich mehrere Reihen concentrisch angeordneter Papillen, welche mit einer dicken, an der Oberfläche verhornten Epidermis überkleidet sind, so dass sie den Eindruck harter Stacheln hervorrufen; sie stülpt sich in die Ausspritzungskanäle der Papillen tief ein. Auch die Cutis der übrigen Theile der Eicheln und des caudalen Ruthenabschnittes, welche im Bau den gewöhnlichen Charakter trägt, ist mit der gleichen, hier etwas weniger stark entwickelten Epidermis bedeckt.

Das Gerüst der Glans wird aus regellos durch einander gelagerten Bündeln eines feinfaserigen, kernreichen Bindegewebes gebildet, in welchem in weiterer Folge unregelmässige Spalten und Lücken auftreten, die einen Inhalt nicht besitzen. Blutgefässe sind in diesem Abschnitt der Ruthe nur spärlich nachweisbar. (Vergl. auch Taf. XXVII, Fig. 15 von *Ornithorhynchus*).

Weiter oralwärts weist der Penis einen ähnlichen Bau auf, wie bei den übrigen Säugern, jedoch mit eigenthümlichen Abweichungen.

Zunächst ist central ein paariges, stark entwickeltes Corpus cavernosum vorhanden, dessen Balkenwerk überwiegend aus ungestreifter Musculatur besteht, und in dessen Lücken sich noch Mengen von Blutkörperchen finden. In der dorsalen Rinne zwischen den cavernösen Körpern liegt die starkwandige A. dorsalis penis, in der ventralen eine weite Vene. In der breiten Scheidewand der Corpora cavernosa ziemlich ventral die Samenurethra als länglicher Spalt; dorsal von ihnen regelmässig starke Bündel markloser Fasern (Taf. XXIX, Fig. 26).

Die Samenurethra ist bei dem geschlechtsunreifen Thier nur schwach entwickelt und mit einer Schicht Cylinderzellen ausgekleidet, deren Protoplasma eine grobe Körnung aufwies.

Rings um die beschriebenen, central belegenen Schwellkörper herum, die sich im Bau von denen anderer Säuger nicht unterscheiden, liegen nun, ventral und seitlich die Samenurethra noch umschliessend,

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

zwei symmetrisch angeordnete Gruppen schlauchartiger Gebilde, deren dicke Wände ganz aus glatter Musculatur bestehen; diese ist in eine stark entwickelte äussere längsverlaufende und in eine schwächere, innen belegene circuläre Schicht angeordnet. Die Muskelschläuche sind mit einem Endothel ausgekleidet, in ihrem Lumen finden sich Massen von Blutzellen; sie liegen zu Gruppen geordnet in Fächern, welche gebildet werden durch mehr oder minder breite Züge fibrillären, kernreichen Bindegewebes, welche von der Albuginea des Penisschaftes zum central gelegenen Corpus cavernosum ziehen (Taf. XXIX, Fig. 26 * und 27).

Ich habe diese Gebilde auch bei *Ornithorhynchus* und *Phalangista* gefunden; man muss sie auffassen als ein zweites, peripher gelegenes Schwellkörperpaar, dessen Elemente von dem typischen Verhalten des cavernösen Gewebes, wie wir es sonst kennen und wie es in dem central belegenen Schwellkörper der Monotremen repräsentirt ist, insofern abweichen, als hier das Bindegewebe zu Gunsten der glatten Musculatur ganz in den Hintergrund tritt, ja verschwindet; es handelt sich um ein System rein muskulöser Schläuche, auf die ich beim Schnabelthier noch zurückkommen werde. In der Glans zeigte sich bei *Echidna* von diesen Gebilden nichts, wohl aber, wie wir sehen werden, bei den geschlechtsreifen Exemplaren von *Ornithorhynchus* und *Phalangista* (Taf. XXIX, Fig. 26 *, 27 und 28).

Diese Gebilde fallen wohl zusammen mit den zahlreichen röhrigen Querschnitten, welche Vlacović in seiner Abbildung (Textfig. 7 * Muskelschläuche) wiedergiebt. Duvernoy sah bei *Echidna* nur ein paariges Corpus cavernosum, während er beim Schnabelthier jederseits 2 über einander liegende feststellte. Das ist nicht zutreffend, die Schwellapparate verhalten sich bei beiden Monotremenarten ganz gleich.

Eigenthümlich der männlichen Ruthe bei den Monotremen und bedingt durch die Retrahirbarkeit derselben in eine Scheide ist eine Muskelanordnung, welche man sonst nur bei Vögeln und Reptilien findet. Das Dorsum penis ist in seiner ganzen Länge von einem bandartigen, quergestreiften Muskel bedeckt, den schon Duvernoy kannte, und welchen auch Vlacović in seiner Zeichnung angiebt (Textfig. 7).

Aus der Abbildung Everard Home's (Textfig. 1 A) ist dieser Muskel nicht ersichtlich; ich hege aber die Vermuthung, dass das von ihm in Textfig. 1 B als „Praeputium" dargestellte Gebilde den fraglichen Muskel in abgelöstem Zustande darstellen könnte; gerade Home weist auf die grosse Elasticität und Vorschnellbarkeit des Penis bei *Echidna* besonders hin und damit zugleich auf die Nothwendigkeit eines Retractors. Um diesen handelt es sich in der That (Taf. XXIX, Fig. 26 *Q.M.*).

Ornithorhynchus anatinus Gray.

Im Gegensatz zu den spärlichen Untersuchungen über *Echidna* finden sich über die anatomischen Verhältnisse der Geschlechtsorgane beim Schnabelthier in der Literatur schon frühzeitig Angaben; namentlich sind es die englischen Autoren, denen wir über beide Geschlechter eingehende Studien verdanken. So haben Home, R. Owen, Knox, ferner Duvernoy, Meckel und Andere zum Theil sehr ausführliche Arbeiten über dieses Thier veröffentlicht.

Bezüglich der hier interessirenden Fragen giebt Everard Home schon im Jahre 1802 mit *Echidna* zugleich eine gründliche Beschreibung auch von *Ornithorhynchus*. Er bemerkt, dass bei diesem von äusseren Geschlechtsorganen nichts zu sehen, und das Kennzeichen des Geschlechtes nur durch den Sporn des Hinterschenkels gegeben sei. Dieses Verhalten wurde von Bennet (1835) bestätigt, der den Penis in eine in der Nähe des Afters befindliche Scheide eingeschlossen fand, aus der er hervorgepresst werden konnte.

Home hatte des Weiteren Gelegenheit, durch Injectionen am männlichen Geschlechtsapparate das Verhalten der Kanäle und ihrer Ausmündungen zu untersuchen und die Conformität dieser Verhältnisse mit *Echidna* festzustellen. Der im relaxirten Zustande kurze und schmale Penis, der auch bei der Erection nicht erheblich an Länge gewinnt, dient auch beim Schnabelthier nur zur Durchleitung des Samens, nicht

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

des Urines, welch' letzterer, wie bei *Echidna* durch die kurze, gemeinsame Harnröhre in das Rectum geleitet wird. Wie beim Vogel ist ein Praeputium in Form einer zwischen Anus und Ruthe gelegenen Falte vorhanden. Eine weitere Vogelähnlichkeit ist gegeben in der doppelten Glans, die insofern von der des Ameisenigels abweicht, als sich aus der centralen Depression je 4 lange, harte Stacheln erheben (Textfig. 15 und 16).

In der mustergültigen Abhandlung von W. Knox (1824) werden die Befunde Home's im Wesentlichen bestätigt; er fand in der Wand der gemeinsamen Urethra kein cavernöses Gewebe, doch besass sie mit dem Rectum einen gemeinsamen Constrictor. Auch konnte er durch eine Reihe mühsamer Injectionsversuche feststellen, dass die physiologischen Vorgänge bei der Cohabitation denen bei *Echidna* analog verlaufen.

Fig. 8.

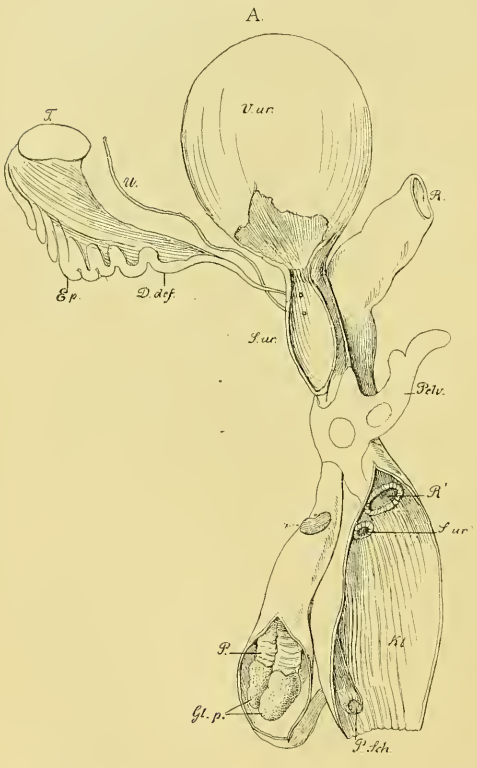


Fig. 9.

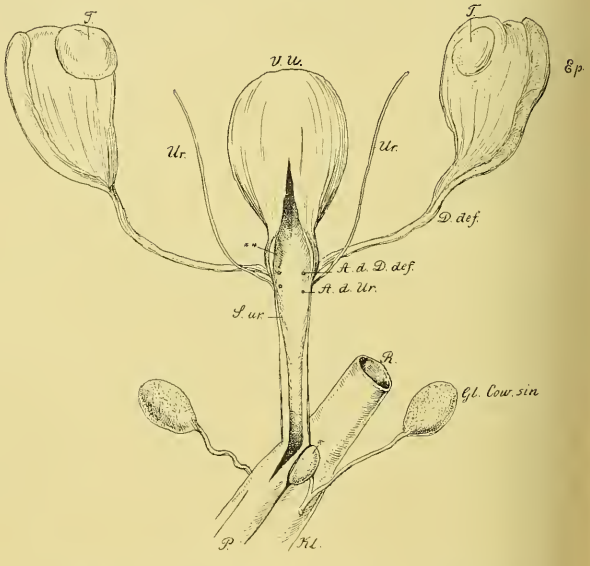


Fig. 8. *Ornithorhynchus paradoxus.* Männlicher Urogenitalapparat in situ; Kloake und Penisscheide aufgeschlitzt. *R'* Oeffnung des Rectum in die Kloake, *S. ur* Sinus urogenitalis, *Pelv.* knöchernes Becken, * „Gl. préputiale", *P.Sch.* Penisscheide. (Nach Geoffr. St. Hilaire.)

Fig. 9. *Ornithorhynchus paradoxus* ♂. * * „ingrossamento ghiandolare", * „borsetta alla radice dextra del pene", *A. d. D.def.* Oeffnung des Samenleiters, *A. d. Ur.* Oeffnung des Ureters. (Nach Vlacović.)

Eine gute Abbildung der männlichen Geschlechtsorgane des Schnabelthieres von Geoffroy St. Hilaire, welche diese in situ wiedergeben, füge ich bei (Textfig. 8). An ihr sind insbesondere die Verhältnisse der Kloake mit Einmündung von Rectum und Harnröhre, ferner die Penisscheide und der Penis mit der doppelten Glans gut zu übersehen. Was die Einmündung der Harn- und Samenleiter in den Anfangstheil der Harnröhre anbetrifft, so sehen wir dieselben Verhältnisse wie bei *Echidna*. Die Ductus deferentes, welche eine Ampulle nicht besitzen, münden nach der übereinstimmenden Mittheilung der Untersucher oral vom Harnleiter in die Harnröhre, unmittelbar nach ihrem Austritt in die Blase. Nach Knox

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

sollen die Ausmündungsstellen lineare Oeffnungen sein, deren vorderes Ende eine Klappe bildet; auch liege hier eine kleine Schleimdrüse.

Bei anderen Untersuchern sind sie als punktförmige Oeffnungen beschrieben, und eine Schleimdrüse ist nirgends erwähnt. Wahrscheinlich verwechselt Knox das hier vorkommende Lager von Urethraldrüsen damit. Die angefügte Abbildung von Vlacović lässt auch diese Verhältnisse gut übersehen (Textfig. 9). —

Zu eigenen Untersuchungen standen mir zur Verfügung die Organe eines noch jugendlichen Thieres und diejenigen eines völlig ausgewachsenen, geschlechtsreifen; die Abbildung der letzteren füge ich hier an (Textfig. 10). Eine Anschwellung des Samenleiters fehlt, doch zeigt der Nebenhoden bei starker Entwickelung eine eigenthümliche Gestaltung, indem er sich ausnimmt wie abgesprengte Stücke des Hodens. Aus der gespaltenen Scheide ragt die doppelte Glans hervor, die Cowper'schen Drüsen (*), welche nur zu einem Paar vorhanden sind, zeigen eine bedeutende Entwickelung und besitzen fast Haselnussgrösse. Die Ausführungsgänge, welche nach Angabe aller Autoren beim männlichen Schnabelthier von bedeutender Länge sind, konnten aus Gründen der Erhaltung hier in ganzer Ausdehnung nicht dargestellt werden.

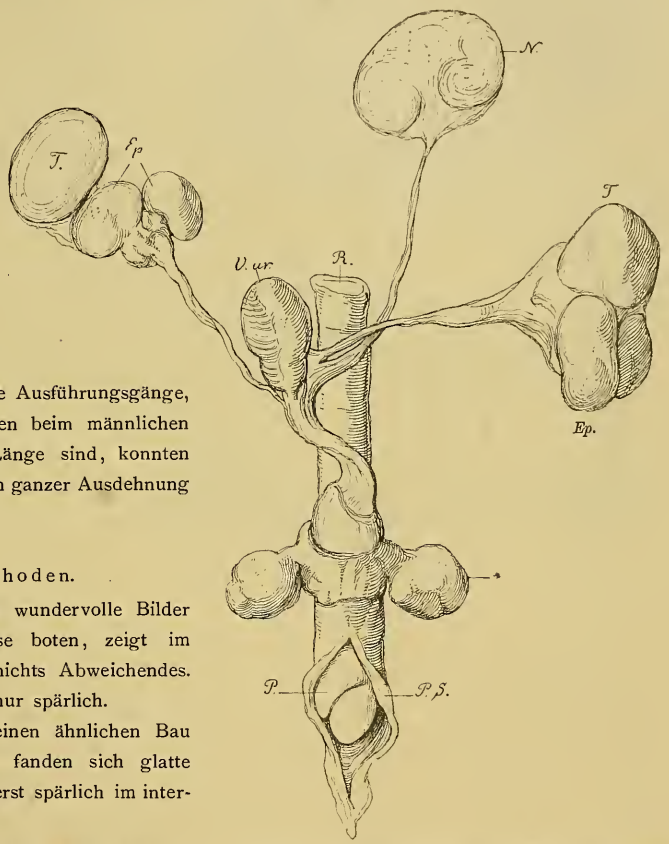


Fig. 10. *Ornithorhynchus anatinus* Gray. Nat. Grösse. *Ep.* Nebenhoden, * Gl. Cowperi, *P. S.* Penisscheide.

Hoden und Nebenhoden.

Der Hoden, dessen Zellen wundervolle Bilder aller Phasen der Spermatogenese boten, zeigt im Bau von den anderen Säugern nichts Abweichendes. Zwischenhodenzellen fanden sich nur spärlich.

Der Nebenhoden besitzt einen ähnlichen Bau wie der von *Echidna*; auch hier fanden sich glatte Fasern in der äusseren Hülle, äusserst spärlich im intertubulären Bindegewebe.

Ein wesentlicher Unterschied besteht aber in Bezug auf die epitheliale Auskleidung der Nebenhodenkanälchen; während beim jungen, nicht geschlechtsreifen *Ornithorhynchus* die Zellen sich fast ganz verhielten, wie bei der (gleichfalls geschlechtsunreifen) *Echidna*, und ein einschichtiges, niederes Cylinderepithel darstellten, waren die Schläuche beim geschlechtsreifen Thier ausgekleidet mit einem ausserordentlich schlanken, zierlichen Cylinderepithel, dessen Zellen in 4—6 Schichten über einander stehen. Sie tragen den ovalen Kern an der Grenze des unteren Zelldrittheils und lassen im stark gekörnten, mit Fadennetzen versehenen Protoplasma lebhafte Secretionsvorgänge er-

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

kennen, bei denen die Kerne zuweilen ausgestossen werden. Cilien, Secretfäden oder Büschelzellen konnte ich nicht nachweisen. Das fadige, bläschenartige Secret schliesst Ballen von Spermatozoen ein.

Das Epithel steht auf einer kernhaltigen Tunica propria (Textfig. 11).

Fig. 11.

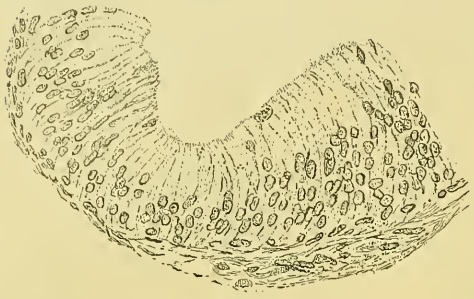


Fig. 13.

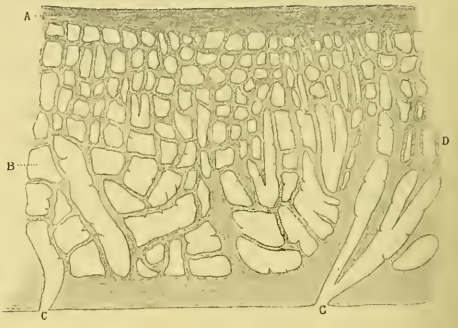


Fig. 12.

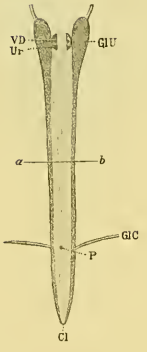


Fig. 11. Epithel aus einem Nebenhodenkanälchen von *Ornithorhynchus anatinus* GRAY. 1:560.

Fig. 12. *Ornithorhynchus paradoxus* ♂. Harnröhre, der Länge nach aufgeschnitten. Der Theil oberhalb der Linie *ab* zeigt die dorsale, unterhalb die Ventralseite. Nat. Grösse. *UD* Einmündung des Samenleiters, *Ur* die des Harnleiters, *GlU* Urethraldrüsen, *GlC* Ductus gl. Cowperi, *P* Oeffnung der Communication mit dem Penis, *Cl* Einmündung der Harnröhre in die Kloake. (Nach OUDEMANS.)

Fig. 13. *Ornithorhynchus paradoxus* ♂. Längsschnitt durch den dickeren Anfangstheil der Harnröhre. *A* äusseres, mit glatten Muskelfasern durchsetztes Bindegewebe, *B* Glandulae urethrales, *C* Einmündungsstellen derselben in die Urethra, bei *D* in einigen Acini Epithelzellen. (Nach OUDEMANS.)

Ductus deferens.

Der Samenleiter ist hinsichtlich des anatomischen Verhaltens nicht von dem der *Echidna* verschieden.

Caudaler Blasenpol; Urethra.

Die anatomischen Verhältnisse wurden an einer Querschnittserie untersucht.

Die Dicke der Harnröhrenwand fand OUDEMANS bei einem ausgewachsenen Exemplare von *Ornithorhynchus* kurz vor der Einmündung der Samenleiter etwa 3 mm; dann aber nimmt sie rasch an Stärke ab, und 15 mm unterhalb zeigt sie nur noch 1 mm Wandstärke (Textfig. 12). Sie ist nach meinen Untersuchungen aufgebaut aus starken Bündeln glatter Muskelfasern in überwiegend circulärer Anordnung. Hier und da zweigen sich schmale Züge ab, um in die Randpartie der Drüsenschicht einzudringen, jedoch nicht tief.

Die Urethralschleimhaut, welche sich vielfach zu unregelmässigen Falten erhebt, ist in ihrem oralen Abschnitt ausgekleidet von dem Uebergangsepithel der Harnblase. Sie zeigt sich in fast ganzer Dicke mit schlauchförmigen (nach OUDEMANS acinösen) Drüsen erfüllt, welche theils in Gruppen, theils mehr vereinzelt liegen und durch schmale Züge eines faserigen, nicht sehr kernreichen Bindegewebes von einander getrennt sind; in diesem finden sich zahlreich glatte Muskelzellen. Das intertubuläre Gewebe geht in die ziemlich dicke Schicht von Bindegewebe über, welche die ganze Drüsenschicht umgiebt und die in ihrem oberflächlichen Theil die schon erwähnten Muskelbündel enthält. Auf Längsschnitten konnte OUDEMANS

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

wahrnehmen, dass die Drüsenschläuche eine Verästelung eingehen, sich stark schlängeln und nach der Urethra zu sich vereinigen; auch fand er die blinden Enden derselben ein wenig verdickt.

Die Einmündungsöffnungeu der Drüsenschläuche in die Harnröhre sind verengert und mit unbewaffnetem Auge nicht zu sehen.

Vlacović hat im Jahre 1852 gleichfalls die Harnröhre und ihre Drüsen beim männlichen Schnabelthier beschrieben und hielt deren Anhäufung für eine wirkliche Prostata. Am vorderen Ende des Sinus urogenitalis, so sagt er, findet sich unmittelbar an der Blasenmündung eine Anschwellung in Form eines Ringes, dessen oberer Rand eingekerbt ist, wodurch er in zwei Hälften getheilt wird; nach der Meinung früherer Autoren habe diese Anschwellung nur aus Muskelfasern bestanden, die mikroskopische Untersuchung ergab aber Drüsen in leicht geschlängelter Röhrenform. Die Drüsenschläuche stellen sich den beigefügten Abbildungen nach theils als einfache, theils als verästelte Röhren dar und zeigen am Ende eine Anschwellung. Sie waren erfüllt von einer braunen moleculären Masse.

Oudemans' Befunde sind also denen von Vlacović conform.

Was die Ausdehnung der Drüsenschicht anbelangt, so fand ich dieselbe nicht auf die Harnröhre beschränkt, sondern auch die Schleimhaut des hinteren Blasenpoles von ihnen erfüllt, nur dass sie hier nicht ganz so dicht lagen. Vlacović giebt an, dass auch der dünnere Wandtheil in spärlicherer Anzahl diese Drüsen enthalte.

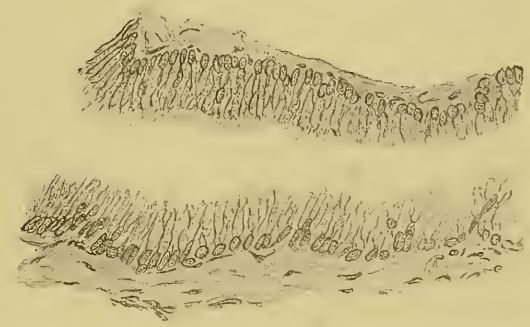


Fig. 14. Epitheliale Auskleidung eines Urethraldrüsenschlauches von *Ornithorhynchus anatinus*. 434:1.

Meine eigenen Untersuchungen über den feineren Bau der Urethraldrüsen ergeben, dass eine Tunica propria fehlt; auch Oudemans hat sie nicht gefunden. Das einschichtige Drüsenepithel zeigt ein eigenthümliches Ansehen. Es handelt sich um hohe, schmale Zellen von streng cylindrischer Form, welche nach dem Drüsenlumen zu nicht abgeschlossen erscheinen; sie sind an ihrem distalen Ende „offen", und so täuschen die frei vorragenden Zellwände oft ciliare Fortsätze vor. Diese Zellform ähnelt den Cylinderepithelien im Harnleiter mancher Vögel, wie ich sie in Fig. 5, Taf. XIII, meiner Arbeit über den Harnleiter veröffentlicht habe.

Das Protoplasma dieser Zellen lässt eine gleichmässig dunkle Körnung und Fadennetze erkennen; der ovale, meist mit mehreren Nucleolen versehene Kern liegt am Boden der Zelle, die Längsaxe zusammenfallend mit der der Zelle (Textfig. 14).

Im Lumen der Drüsenschläuche findet sich spärlich feinkörniges Secret, mit dem auch die Zellen streckenweis bedeckt sind (Taf. XXIX, Fig. 29 und 30).

Oudemans konnte wegen ungenügender Conservirung seines Materials in Bezug auf das Drüsenepithel zu sicheren Schlüssen nicht gelangen. „Jedenfalls kann es kein hochzelliges Epithel gewesen sein; dafür war die erhärtete Secretmasse zu umfangreich."

Penis, Glans penis.

Vom äusseren Verhalten der Glans penis war schon die Rede; Geoffroy St. Hilaire hat die feineren Verhältnisse derselben und das Praeputium genauer beschrieben und durch eine Abbildung er-

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

läutert, welche ich hier wiedergebe (Textfig. 15). Eine Serie von Querschnitten ergab grosse Aehnlichkeit mit dem Verhalten bei *Echidna*. Auch hier fand sich die Oberfläche der Eichel bedeckt von einer vielschichtigen Epidermis, die sich als dicker Mantel auch um die prominenten Stacheln legte und in deren centralen Kanal tief sich einstülpt.

Fig. 15.

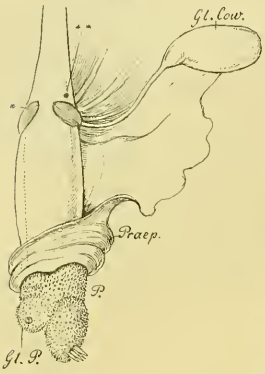


Fig. 16.

Fig. 15. *Ornithorynchus*] *paradoxus*. Ausgestülpter Penis und COWPER'sche Drüse mit Ausführungsgang. *Praep.* Praeputium, *Gl. P.* Glans penis, * „Gland. préputiale", * * deren Ausführungsgang. (Nach GEOFFR. ST. HILAIRE.)

Fig. 16. *Ornithorhynchus paradoxus*. Glans penis mit 4, an ihren Spitzen durchbohrten Endstacheln, um welche eine Anzahl kleinerer circulär angeordnet sind. Stark vergr.

Im Uebrigen wird der innere Bau der Glandes einschliesslich der Stacheln dargestellt aus cavernösem Gewebe, welches hier viel prägnanter hervortritt als bei der geschlechtsunreifen *Echidna*. Es handelt sich um ein grobes, bindegewebiges Balkenwerk, in dessen Maschen sich zahlreich Anhäufungen von Blutbestandtheilen erhalten haben. Das Bindegewebe ist kernreich, um die einzelnen Lücken des Netzwerkes findet sich ein stark entwickelter Ring von glatter Musculatur. Im Balkennetz selbst sind Muskelfasern nicht auffindbar; es ist von zahlreichen Capillaren und kleineren Blutgefässen durchbrochen (Taf. XXVII, Fig. 15 und 16). Die Lücken werden von einem Endothel ausgekleidet.

Innerhalb der Stacheln und grösseren Papillen liegen die Fasern des Bindegewebes enger, die Lücken verschwinden fast; hier treten kleine Arterien und Venen in regelmässiger, kreisförmiger Anordnung in die Erscheinung, glatte Muskelzellen sind jedoch nicht nachweisbar.

Was die Stuctur des Penis anlangt, so habe ich denselben, wie bemerkt, im Gegensatz zu DUVERNOY, im Bau ganz dem der *Echidna* gleich gefunden. Dorsal von der Samenurethra und seitlich von ihr liegt das paarige Corpus cavernosum, dessen Bälkchen aus vielkernigem Bindegewebe mit eingesprengten glatten Muskelfasern bestehen und das also vom gewöhnlichen Typus nicht abweicht. Seitlich vom Corpus cavernosum ventral die Samenurethra noch umschliessend, von den central belegenen Schwellkörpern durch eine breite Bindegewebsschicht getrennt, treten als zwei deutlich begrenzte Felder die Gruppen jener eigenthümlichen, bei *Echidna* näher beschriebenen Muskelschläuche auf, deren Innenwand mit einem Endothel bekleidet ist, und deren Lumen grosse Mengen von Blutkörperchen enthält.

Dass es sich hier um ein zweites Paar von, allerdings anders gearteten, Schwellkörperen handelt, unterliegt keinem Zweifel; DUVERNOY hat diese Gebilde gewiss gekannt, denn er fand bei *Ornithorhynchus* jederseits zwei cavernöse Körper „über einander liegend", der obere grösser, der untere kleiner, beide von einem Kanal durchbohrt. Er sah zwischen beiden ein feines Gefässbündel, welches durch kleine Oeffnungen mit beiden cavernösen Körpern in Verbindung steht. Ueber den so ganz abweichenden Bau der aussen belegenen äussert er sich nicht, und jedenfalls ist seine Behauptung nicht zutreffend, dass der Penis von *Echidna* dieser aussen belegenen Corpora cavernosa entbehre (Textfig. 17).

In den bindegewebigen Septen, welche die Schlauchgruppen des lateralen Corpus cavernosum umgrenzen, fand ich spärlich vertheilt Bündel markloser Fasern.

Die Samenurethra ist gegen ihre Umgebung begrenzt durch einen breiten Ring circulär angeordneter glatter Musculatur; sie ist ausgekleidet von einem mehrschichtigen Epithel, dessen untere Zelllagen cubisch, dessen obere durch das Secret abgeplattet erscheinen. Es macht somit den Eindruck des Uebergangsepithels. Eine Tunica propria ist nicht nachweisbar.

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

Glandula bulbo-urethralis (Cowperi).

Schon Cowper, Home, Meckel, Geoffroy St. Hilaire, Duvernoy und Andere wussten, dass bei *Ornithorhynchus* ein Paar Anhangsdrüsen des männlichen Geschlechtsapparates vorhanden sind, und geben eine Beschreibung; auch die ungewöhnlich langen Ausführungsgänge derselben waren ihnen sehr wohl bekannt.

Anlangend die Lage dieser Gebilde zum Geschlechtsapparat und zur Musculatur des Beckens, so haben Geoffroy St. Hilaire und Meckel hierüber Beschreibungen und Abbildungen geben (Textfig. 18 und 19). Eggeling hat sie in neuerer Zeit bei den Beutelthieren beschrieben, ebenso v. d. Broek für die weiblichen Vertreter dieser Gattung.

Meckel insbesondere konnte die Topographie dieser Gebilde genau festlegen; er fand die ziemlich grosse, derbe Drüse zwischen der Basis der Ruthe, dem Arcus ischii und der Innenseite des Oberschenkels (Textfig. 18 und 19).

Nach Knox haben sie ihre Lage nahe dem Anus, ausserhalb des Beckens und werden nach Fortnahme der Haut des Perineums und der sie unmittelbar bedeckenden Muskeln leicht gefunden. Die relative Grösse der Drüsen erklärt sich, wie Knox meint, aus dem Umstand, dass die Prostata, die Samen- und accessorischen Bläschen dagegen „verschwinden".

Fig. 17.

Fig. 18.

Fig. 19.

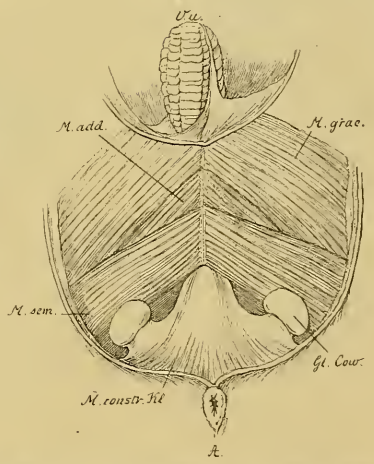


Fig. 17. Theil eines Querschnittes des Penis von *Ornithorhynchus*. *A.* Centrale enge cavernöse Räume, *B.* Querschnitte peripherischer Venen; *Bd.* Bindegewebe; *Gl. M.* Schläuche glatter Muskeln; *End.* Endothel. Hämatoxylin-Eosinfärbung. Canadaeinschluss. Vergrösserung 1 : 80.

Fig. 18. *Ornithorhynchus paradoxus*. Cowper'sche Drüsen in situ. *D. exer. gl. fem.* Ausführungsgang der Schenkel-, bezw. Sporndrüse. (Nach Meckel.)

Fig. 19. *Ornithorhynchus paradoxus* ♂. Cowper'sche Drüsen in situ. *M. add.* Musc. adductor magnus, *M. grac.* Musc. gracilis, *M. sem.* Musc. semitendinosus, *M. constr. kl.* Constrictor cloacae. (Nach Geoffr. St. Hilaire.)

Ueber den Punkt der Einmündung der langen Ausführungsgänge hat sich geraume Zeit eine Einigung der Ansichten nicht erzielen lassen; nachdem schon Knox im Jahre 1824 durch Injectionsversuche von der Cavität der Glans aus nachgewiesen hatte, dass die Gänge der Cowper'schen Drüsen mit der Samenurethra des Penis in Verbindung stehen, konnte Vlacović dieses Verhalten bestätigen. Oudemans fand die Mündung dort, wo sie

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

schon Duvernoy sah, nämlich in dem kurzen Verbindungsstück zwischen gemeinsamer Harnröhre und Samenurethra.

Das Secret der Cowper'scheu Drüsen dient also bei den Monotremen nur als Beimischung zum Sperma, und tritt mit dem harnleitenden Apparate im engeren Sinne nicht in Beziehung. (Vergl. auch Textfig. 2 und 12.)

Beim männlichen Schnabelthier fand Oudemans die Cowper'sche Drüse als compacten, von einer breiten Schicht quergestreifter Muskeln umgebenen Körper; indes kommt auch hier, wie bei *Echidna* die Muskelschicht nur an einer Seite der Drüse zur Entwickelung, und zwar an der Hautseite. Man kann dies nach meiner eigenen Erfahrung ohne weiteres an Durchschnitten gehärteter Präparate mit unbewaffnetem Auge sehen. Sie verleiht in dieser Hinsicht nach meinen Untersuchungen der Cowper'schen Drüse der Monotremen eine grosse Aehnlichkeit mit der von *Herpestes*, welche letztere allerdings von dem gewaltigen Muskelmantel fast ganz umschlossen wird. (Disselhorst, Accessorische Drüsen der Geschlechtsorgane bei den Wirbelthieren, Wiesbaden 1897.) Auch Vlacović kannte diese Muskelschicht, welche nach ihm am Drüsenhalse in eine Sehnenplatte übergeht.

Fig. 20.

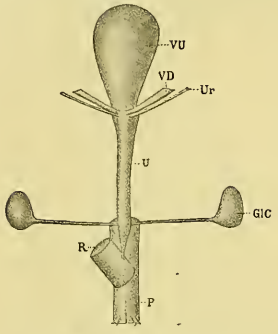


Fig. 21.

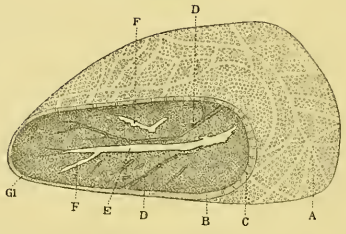


Fig. 22.

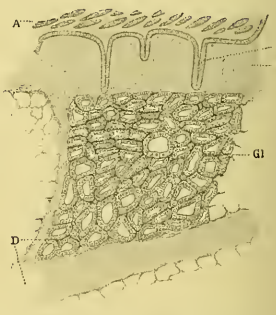


Fig. 20. Ein Theil der Geschlechtsorgane von *Ornithorhynchus paradoxus* ♂. (Von der Dorsalseite.) $^1/_2$ nat. Gr. *VU* Harnblase, *VD* Samenleiter, *Ur* Harnleiter, *GlC* Cowper'sche Drüse, *R* Rectum mit Uebergang zur Kloake, *P* Penis. (Nach Oudemans.)

Fig. 21. *Ornithorhynchus paradoxus* ♂. Querschnitt der Cowper'schen Drüse. Lupenvergrösserung. *A* Muskelschicht, *B* Bindegewebe, *C, D* dicke Platten von eindringendem Bindegewebe, *E* Centralhöhle, *F* grössere Drüsengänge, *Gl* Drüsenmasse. (Nach Oudemans.)

Fig. 22. *Ornithorhynchus paradoxus* ♂. Querschnitt durch die Cowper'sche Drüse bei stärkerer Vergrösserung (75 : 1). *A* Muskelgewebe, *B* Bindegewebe, *C, D* dicke Platten von eindringendem Bindegewebe, *Gl* Acini. (Nach Oudemans.)

Nach innen von diesem in seinen Bündeln ganz unregelmässig angeordneten Muskelmantel folgt eine breite Bindegewebsschichte (Textfig. 21), in welcher Oudemans stark lichtbrechende Fasern sah, die kleine vieleckige Räume umgeben; er fand die Fasern hier noch regelmässiger angeordnet als bei *Echidna*, konnte aber wegen ungenügender Conservirung seines Materiales eine Deutung nicht geben. Bei letzterem Thier ist die Bindegewebsentwickelung innerhalb der Drüse überhaupt reicher als beim Schnabelthier, wo dicke Platten und Stränge die Ausnahme sind. Bei beiden Thieren dringt jedoch das Bindegewebe von jener Schicht aus in die drüsigen Elemente hinein und füllt den ganzen Raum zwischen ihnen aus (Textfig. 22).

Meine eigenen, an einer Querschnittserie gewonnenen Befunde stimmen im Allgemeinen mit den von Vlacović und Oudemans überein; doch konnte ich in der Bindegewebsschicht die von letzterem gekennzeichneten Bildungen nicht finden. Es handelt sich um einen breiten Streifen faserigen, mässig kernreichen Bindegewebes, in welchem ich auch die von Oudemans vermutheten elastischen Fasern nicht nachzuweisen vermochte. Das Drüsengewebe liegt unmittelbar dieser Bindegewebshülle von innen an und wird durch sie vom Muskelmantel getrennt (Taf. XXVII, Fig. 19).

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

Anlangend die eigentliche Drüsensubstanz, so sind die Schläuche (nach OUDEMANS Acini) eingelagert in die Maschen eines zarten, dünnwandigen Gerüstes, welches sich aufbaut aus feinen Fortsätzen, die vom Bindegewebsmantel oder den in die Drüsenmasse vorgeschobenen Septen ausgehen (Textfig. 22). Sie vereinigen sich auch hier, wie beim Ameisenigel, zu grösseren Kanälen von verschiedener Weite, welche bei *Ornithorhynchus* jedoch nur in einen Hauptstamm führen. Dieser stellt sich auf dem Durchschnitt spaltförmig dar (Textfig. 22), und von ihm geht der Hauptausführungsgang ab. Den centralen Hohlraum, welchen OUDEMANS in Textfig. 21 wiedergiebt, hat auch VLACOVIĆ beschrieben (Taf. XXVII, Fig. 19).

Das Drüsenepithel ist einschichtig und wird von mässig hohen, fast cubischen Cylinderzellen dargestellt (Textfig. 21; Taf. XXVII, Fig. 20). In den Spalten und grösseren Gängen sind die Zellen etwas niedriger als in den Drüsenschläuchen.

Eine Tunica propria ist nicht vorhanden.

Ausführungsgang der Glandula bulbo-urethralis (Cowperi).

Ueber Länge und Ausmündung des Ganges in die Samenurethra habe ich das Nothwendige bereits erwähnt (Textfig. 15 und 20). Der Gang ist auf eine lange Strecke von einer dicken Hülle quergestreifter Muskeln begleitet bezw. umhüllt, jedoch, wie die Drüse, nur einseitig, so dass er zu der Muskelmasse excentrisch liegt. Die eigentliche Wand ist aufgebaut aus einer überall gleichbreiten Schicht von fibrillärem mässig kernreichem Bindegewebe, in welcher ich ungestreifte Fasern nicht nachzuweisen vermochte. Das auskleidende Epithel steht auf einer mit schmalen Kernen versehene Propria. Es handelt sich um niedrige, fast cubische Zellen, welche in zwei Schichten angeordnet sind; die dem Lumen zugekehrte besteht aus mässig hohen Cylinderzellen, deren ovaler Kern im unteren Drittheil des Zellkörpers belegen ist; die darunter liegende aus cubischen Zellen, deren ovaler Kern mit der Fläche am Boden der Zelle liegt; sie sind wahrscheinlich Ersatzzellen. Das Protoplasma zeigt sich leicht gekörnt, die Zellen lassen deutlich secretorische Bethätigung erkennen (Taf. XXVII, Fig. 17).

Das Lumen des Ausführungsganges war mit körnigem, amorphem Secret dicht erfüllt (Taf. XXVII, Fig. 18).

Analdrüse.

Wenn eine Afterdrüse bei den Schnabelthieren gefunden wurde, wie von manchen Autoren angegeben wird, so war an dem mir zur Verfügung stehenden Material nichts dergleichen vorhanden, und kann ich eigene Angaben darüber nicht machen. Da sie bei *Echidna* nicht fehlt, darf man sie auch wohl bei *Ornithorhynchus* als vorhanden voraussetzen.

W. KNOX erwähnt an der inneren Oberfläche der Kloake, neben der Endigung des Rectum 5—6 dunkel gefärbte Oeffnungen, durch welche wenige, sehr kleine Drüsen ihr Secret in die Kloake absetzen. Ob die von MECKEL erwähnte „Giftdrüse" mit diesen Gebilden identisch ist, vermochte ich nicht festzustellen.

Sporn-(Schenkel-)Drüse.

Auch diese Drüse, welche unzweifelhaft den Anhangsdrüsen der Geschlechtsorgane beigerechnet werden muss, hatte ich nicht Gelegenheit zu untersuchen. Der Vollständigkeit halber gebe ich ein Bild nach MECKEL, der indessen über den

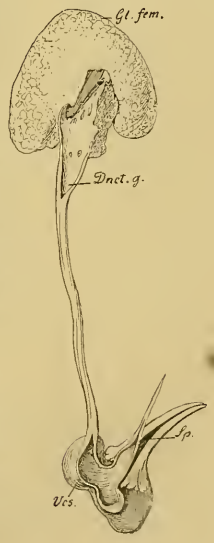


Fig. 23. *Ornithorhynchus paradoxus.* Schenkelsporn mit Drüse. *Gl. fem.* Schenkeldrüse, *Duct. g.* geöffneter Ausführungsgang, *Ves.* blasenförmige Erweiterung desselben. *Sp.* der geöffnete Sporn. (Nach MECKEL.)

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

feineren Bau des von ihm als Schenkeldrüse bezeichneten Organes nichts Näheres beibringt. In Textfig. 18 ist der Ausführungsgang in seinem Verlauf an der Innenfläche des Schenkels bis zum Sporn zu verfolgen (*D. excr. gl. fem.*).

Für das weibliche Thier erwähnt MECKEL schon im Jahre 1824 eine kleine hornlose Vertiefung an der Ferse, genau an der Stelle, wo beim Männchen der Sporn sich befindet. Diese Grube führt aber durchaus zu keinem Gange; dennoch tritt nach seinen Mittheilungen hier zur Zeit der Brunst Secretion ein, und ist sie in dieser Periode vielleicht der Sitz eines lebhaften Gefühles.

COWPER'sche (Clitoris-)Drüse beim weiblichen Schnabelthier.

In morphologischer Beziehung ist interessant, dass auch bei den Weibchen dieser niedersten Säuger ein Homologon der COWPER'schen Drüse auftritt. OWEN, der sie zuerst beschrieb, nennt sie Clitorisdrüsen. Es handelt sich um 2 kleine drüsige Gebilde, welche in die Scheide der Clitoris einmünden (Textfig. 24). Eine Beschreibung des feineren Baues hat er leider nicht gegeben. Ich habe gleichwohl diese Gebilde als COWPER-sche Drüsen bezeichnen zu sollen geglaubt, da über eigentliche Clitorisdrüsen in der Säugethierreihe sonst nichts bekannt geworden ist, wohl aber bei den weiblichen Vertretern anderer Klassen jene Organe oder doch wenigstens Reste oder Andeutungen von ihnen vorkommen. Die Lage an der ventralen Wand der Kloake würde der am Vestibulum höherer Säuger entsprechen.

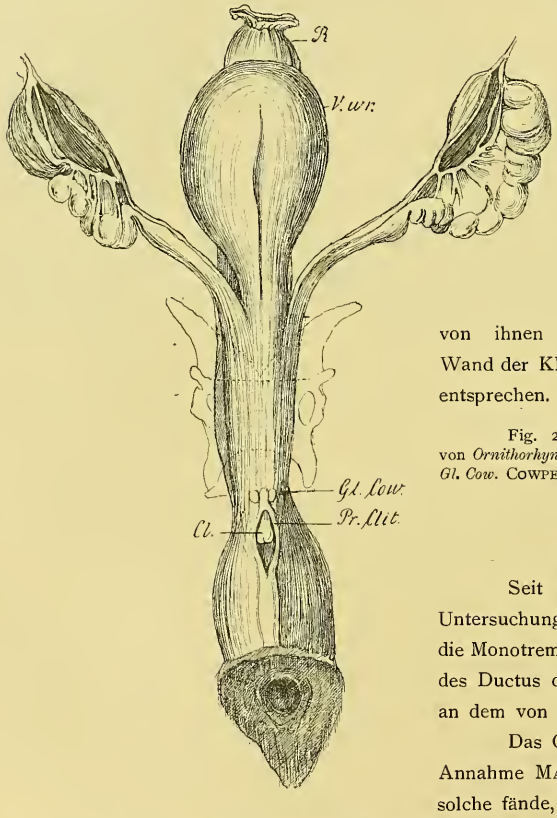


Fig. 24. Urogenitalapparat eines ausgewachsenen Weibchens von *Ornithorhynchus paradoxus*. *Cl.* Clitoris, *Pr. Cl.* Praeputium clitoritis *Gl. Cow.* COWPER'sche Drüsen. (Nach OWEN.)

Marsupialia.

Seit langem ist bekannt und durch umfangreiche Untersuchungen SPOOF's und OUDEMANS' bestätigt, dass wie die Monotremen, ebenso auch die Beutelthiere einer Ampulle des Ductus deferens entbehren. Auch ich habe dergleichen an dem von mir untersuchten Material nicht gefunden.

Das Gleiche gilt von den Glandulae vesiculares; die Annahme MARTIN's, dass sich bei *Phascolarctus fuscus* eine solche fände, ist schon von H. YOUNG richtiggestellt worden.

Auch fehlt eine Glandula prostatica im engeren Sinne, d. h. als ein in der Pars membranacea urethrae scharf abgesetzter und charakterisirter Körper, dessen Ausführungsgänge in den Canalis urogenitalis münden. Obwohl von einigen Autoren das Vorhandensein einer solchen prostatischen Drüse für die Beutelthiere behauptet wird, so hat doch OUDEMANS an einem reichen Material dargethan, dass es sich in allen Fällen um eine mächtige, die Harnröhrenwand erfüllende Schicht von Urethraldrüsen handelt. Die

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

mit Drüsen durchsetzte Strecke reicht von der Harnblase bis zur Einmündung der Glandulae Cowperi, und so sehen wir auch in dieser Hinsicht ein ähnliches Verhalten wie bei den Monotremen.

Die Drüsenschicht der Urethra findet sich stets umkleidet von einem dünnen Mantel glatter Muskelfasern und erreicht in keiner Ordnung der Säugethiere relativ eine derartige Entwickelung wie bei den Marsupialen. Das giebt sich auch bei äusserer Untersuchung zu erkennen; denn diese Partie der Harnröhre, welche der Pars membranacea der übrigen Säuger entsprechen würde, hat bei den meisten Beutelthieren eine kegelförmige Gestalt und in der Nähe der Harnblase ihre grösste Dicke.

Anlangend die Entwickelung der Anhangsdrüsen, so muss sie bei den Marsupialen eine sehr langsame sein; diese Thatsache glaubt OUDEMANS daraus schliessen zu dürfen, dass bei jungen Thieren derselben Art die Dicke der Harnröhre im Verhältniss zu ihrer Länge viel geringer ist als bei erwachsenen.

Phalangista vulpecula (?) BURNETT.

Das Thier ist bisher wenig Gegenstand der Untersuchung gewesen; ausser bei MARTIN, welcher (1836) eine weibliche *Phalangista vulpina* beschrieb, finde ich in der mir zugänglichen Literatur nur die Untersuchung von *Phalangista maculata* durch CUNNINGHAM, der auch eine Abbildung des Urogenitalapparates im Zusammenhange giebt, die ich der Orientirung wegen beifüge (Textfig. 25).

Die Samenleiter münden in die Harnröhre unmittelbar hinter dem Punkte, wodie Ureteren sich in dieselbe eröffnen, und werden hier umschlossen von der Basis der „Prostata", d. h. von der Drüsenanschwellung der Pars membranacea urethrae (Textfig. 26 *S. i. r. D. d.*). Die „Prostata" (*Ur. Dr.*) bildet eine lange, birnförmige Anschwellung, ähnlich einer Möhre, deren dickes Ende der Harnblase zugekehrt ist. Nach dem Beckenausgang zu verjüngt sie sich und wird ventral durchbohrt von der Harnröhre, die am Beckenausgange frei aus ihr hervorgeht (Textfig. 26).

Fig. 25.

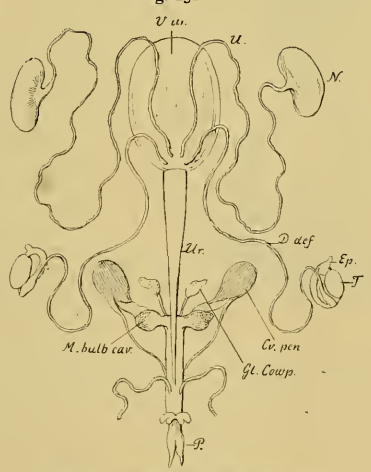


Fig. 26.

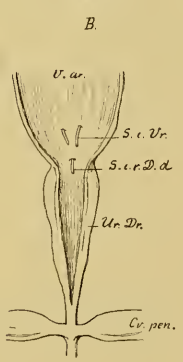


Fig. 25. Männlicher Genitalapparat von *Cuscus (Phalangista maculata)*. (Nach CUNNINGHAM.)

Fig. 26. Harnblase und Urethra von *Cuscus (Phalangista maculata)*, geöffnet von der ventralen Seite. *S. i. Ur.* Sonde im Ureter, *S. i. r. D. d.* Samenleiter, *Ur. Dr.* Harnröhrendrüsen. (Nach CUNNINGHAM.)

Bei ihrem Beginn am Blasenhalse ist ihr Lumen spindelförmig erweitert; weiterhin bewahrt sie das gleiche Caliber. In der Umgebung der Mündung der Samenleiter zeigt sich die Schleimhaut in eine Anzahl feiner Längsfalten gelegt; zwischen ihnen öffnen sich die Ausführungsgänge der Urethraldrüsen. Diese sehr kleinen Oeffnungen sind gleichwohl mit unbewaffnetem Auge zu sehen und entleeren auf Druck eine geringe Menge brauner Flüssigkeit.

Von einem Colliculus seminalis oder einer Vesicula prostatica (Uterus masculinus) ist bei *Phalangista* keine Andeutung vorhanden.

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

Nach Oudemans sind die Oeffnungen der Urethraldrüsen in die Harnröhre bei *Macropus*, *Didelphys cancrivora*, ja vielleicht bei allen grösseren Marsupialen schon mit blossem Auge zu unterscheiden, bei kleineren (*Dasyurus*) durch Lupenvergrösserung. Bekannt waren diese Oeffnungen beim Opossum schon Cowper, bei *Didelphys azarae* Martin und Jones, beim Känguruh R. Owen, und Cunningham sah sie auch bei *Thylacinus cynocephalus*.

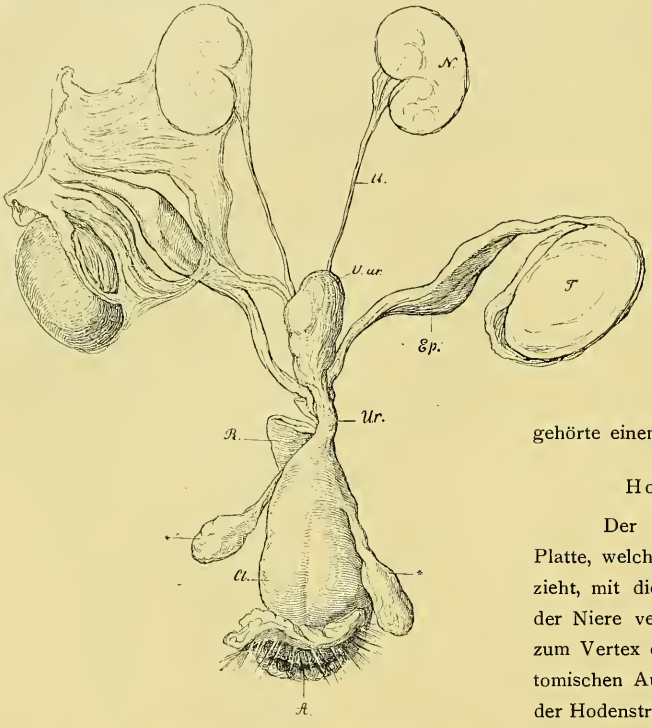


Fig. 27. Urogenitalapparat von *Phalangista vulpecula* (?) Burnett. ($^4/_5$ der natürlichen Grösse.) Von der ventralen Seite. *Ep.* Nebenhoden, * Cowper'sche Drüsen.

Die Crura corporis cavernosi erscheinen bei *Phalangista*, wie bei allen Marsupialen, doppelt und mit dem Becken nicht verwachsen (*Phascogale flavipes* Waterhouse macht darin eine Ausnahme). [Textfig. 25 *Cr. pen.*, *M. bulb. cav.*]

Glandulae Cowperi sind für beide Arten von *Phalangista* nur zu einem Paare vorhanden.

Der mir zur Verfügung stehende Urogenitalapparat von *Phalangista vulpecula* (?) Burnett gehörte einem völlig geschlechtsreifen Thiere an[1]).

Hoden und Nebenhoden.

Der Hoden ist durch eine breite seröse Platte, welche dorsal über den Nebenhoden hinweg zieht, mit diesem und mit dem convexen Rande der Niere verbunden; ein schmaler Streifen zieht zum Vertex der Harnblase (Textfig. 27). Im anatomischen Aufbau konnte ich Abweichungen von der Hodenstructur anderer Säuger nicht feststellen. Die Spermatogenese war in vollem Gange.

Der Nebenhoden besitzt dieselbe langgestreckte Form wie bei den Monotremen; seine Verbindung mit dem Hoden ist durch eine nur schmale Gewebsbrücke hergestellt, der Samenleiter geht ohne bemerkbaren Absatz aus ihm hervor (Textfig. 27). In der äusseren bindegewebigen Hülle finden sich neben grossen Lymphspalten in unregelmässiger Anordnung Züge von glatten Muskelfasern, welche sich in das Innere des Organs fortsetzen und die einzelnen Schläuche des Nebenhodens mit einer kräftigen circulären Umscheidung versehen.

Eine Querschnittserie ergiebt in den Lichtungen der Kanäle ganze Ballen reifer Spermatozoen; die Nebenhodenkanälchen sind ausgekleidet mit einem mehrschichtigem Cylinderepithel, welches auf einer zarten Basalmembran steht, und dessen oberste Zellschicht sehr regelmässige Fortsätze trägt. Der ovale Kern der hohen, schmalen Zellen liegt im unteren Drittheil derselben, das Protoplasma lässt eine gleichmässige,

1) Das Präparat war nicht näher bestimmt; im Burnettdistrict kommen 7 Arten von *Phalangista* vor. *Ph. vulpecula* ist nach Römer die zuletzt (1879) gefundene.

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

leichte Körnung und lebhafte secretorische Bethätigung erkennen. Büschelzellen vermochte ich nicht aufzufinden, dagegen sehr feine Cilien, die nicht Secretfäden sind (in der Zeichnung etwas schematisirt). [Taf. XXIV, Fig. 6 und 8.]

Nach der vorn wiedergegebenen Zeichnung CUNNINGHAM's ist der Nebenhoden von *Cuscus* (*Phalangista maculata*) im Vergleich zur Hodenlänge kürzer und gleicht im äusseren Aussehen mehr dem höherer Säuger. Es scheint sich aber, wie ich gleich des Weiteren ausführen werde, um ein unentwickeltes, nicht geschlechtsreifes Thier zu handeln (s. Textfig. 25). Untersuchungen über den inneren Bau liegen nicht vor.

Ich hatte nämlich noch Gelegenheit, Hoden und Nebenhoden einer völlig geschlechtsreifen, nicht näher bestimmten *Phalangista* in situ, d. h. innerhalb des uneröffneten Hodensackes zu untersuchen. Nach Spaltung desselben in der Mittellinie ergab sich das folgende Bild (Textfig. 28). Während der links gelegene Hode die gewöhnliche Form zeigt, lässt der rechte (Textfig. 28 *T. d.*) eine Einschnürung erkennen, die ihn gewissermaassen halbirt. Der distale Abschnitt erscheint dunkler; an ihn setzen sich bei beiden Hoden, von

Fig. 28.

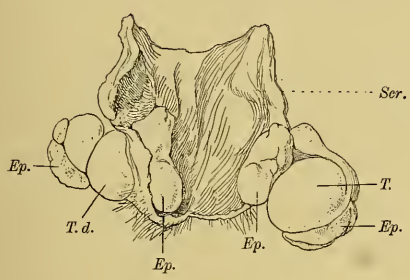


Fig. 29.

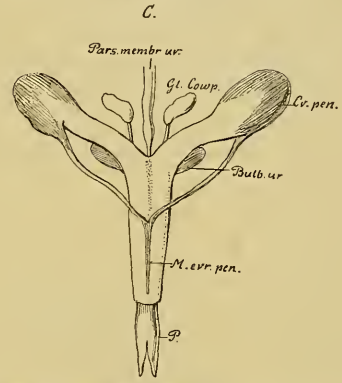


Fig. 28. *Phalangista*. Eröffneter Scrotalsack mit Hoden, Nebenhoden; *T. d.* rechter Testikel.
Fig. 29. Harn- und Geschlechtsorgane von *Cuscus (Phalangista maculata)*. Untere Ansicht. *M. evr. pen.* M. erector penis. Nach CUNNINGHAM.

diesen und unter einander durch flache Einschnürungen getrennt, noch zwei ähnliche Körper von dunkler Farbe an (Textfig. 28 *Ep.*). Die Untersuchung ergiebt, dass sie dem Nebenhoden angehören, welcher hier also von derselben dickwulstigen, aufgeknäuelten Beschaffenheit ist wie bei *Ornithorhynchus*. Stellenweise war er mit der Scrotalhaut verwachsen. Ein gemeinsamer Durchschnitt durch sämmtliche Gebilde lässt erkennen, dass die für das unbewaffnete Auge erkennbare dunklere Färbung schon im eigentlichen Hodenparenchym im distalen Ende des Hodens beginnt und sich auf den Nebenhoden fortsetzt. Im Hoden wird sie hervorgerufen durch massenhafte Ansammlung von Zwischenhodenzellen, die hier in ganzen Gruppen im intertubulären Bindegewebe sich finden. Sie zeigen den bekannten Charakter.

Glandula bulbo-urethralis (Cowperi); Ausführungsgang derselben.

Bei fast allen Marsupialen kommen mehr als ein Paar COWPER'sche Drüsen als Regel vor; *Phalangista* macht darin nach CUNNINGHAM's und meiner eigenen Beobachtung eine Ausnahme: es ist das einzige Beutelthier, bei welchem ein zweites Paar nicht vorkommt (Textfig. 25 und 27 *). Irrthümer hinsichtlich

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

der Zahl werden leicht hervorgerufen dadurch, dass die meist doppelt vorhandenen Crura penis und der M. bulbo-cavernosus für Drüsen gehalten wurden. Die verschiedenen Angaben über die Drüsenzahl bei *Didelphys* dürfte nach Oudemans hierin ihren Grund haben (Textfig. 29).

Nach meiner Kenntniss der Literatur scheint die Cowper'sche Drüse hinsichtlich ihres feineren Baues eine Untersuchung bisher nicht erfahren zu haben. Die beim ausgewachsenen Thier etwa mandelkerngrosse Drüse hängt an ihrem langen Ausführungsgange, wie an einem Stiel (Textfig. 27 * und Textfig. 29). Sie fühlt sich derb und hart an, die Oberfläche ist leicht höckerig. Querschnitte ergeben, dass unter der äusseren, aus lockerem, reichlich mit Lymph- und Blutgefässen durchsetztem Bindegewebe bestehenden Hülle sich eine dicke Schicht gestreifter Muskeln findet, welche das Organ jedoch, wie bei den Monotremen, nur von einer Seite her umgreift. Hierunter aber findet sich noch ein dünner Mantel aus ungestreiften Fasern, welcher die gesammte Oberfläche der Drüse als zarte Hülle umgiebt. Von dieser aus dringen breite Streifen zwischen das eigentliche Drüsengewebe hinein und zerlegen solcher Gestalt die Gesammtdrüse in kleine Läppchen und Felder, deren Grenzen jedoch auf der Oberfläche nicht sichtbar werden (Taf. XXVIII, Fig. 14).

Von den aus der glatten Musculatur in das Drüsengewebe vorspringenden Balken, welche auf diese Weise das gröbere Gerüst der Drüse bilden, zweigen sich zarte, bindegewebige Fortsätze ab, welche ein zierliches Netz bilden, in dessen Lücken je ein oder mehrere Querschnitte von Drüsenschläuchen gelegen sind (Taf. XXVIII, Fig. 14 und 15).

Die mässig hohen Cylinderzellen des Drüsenepithels zeigen den kleinen, oft halbmondförmigen Kern mit der platten Seite (senkrecht zur Zellaxe) ganz am Boden der Zelle liegend. Das helle Protoplasma ist leicht gekörnt und lässt secretorische Veränderungen erkennen. Das Epithel zeigt damit ein ähnliches Verhalten, wie es für die Cowper'sche Drüse mancher höher stehenden Säuger charakteristisch ist (Rodentia u. a.).

Auf dem Querschnitt der Drüse sind eine grössere Anzahl von Ausführungsgängen sichtbar, ausgekleidet mit einer einfachen Schicht hoher Cylinderzellen, welche nur durch ihre grösseren Dimensionen sich von denen des Drüsenepithels unterscheiden und an der Secretbildung theilnehmen. Diese Gänge vereinigen sich zu einem gemeinsamen, sternförmig verzogenen centralen Hohlraume, der, wie die Serie ergiebt, sich trichterartig in den eigentlichen Ausführungsgang fortsetzt (Taf. XXVIII, Fig. 15).

Der lange Ausführungsgang der Cowper'schen Drüse eröffnet sich, wie überall bei den Marsupialen, in den Anfangstheil der Pars bulbosa urethrae; er ist einfach und durchbricht die Muskelwand der Penisscheide an ihrer Basis. Seine Wand besteht aus einer Schicht circulär angeordneter, kernhaltiger bindegewebiger Fasern, welche in Verbindung stehen mit dem intramusculären Bindegewebe der Kloakenwand. Das auskleidende Epithel ist einschichtig und besteht aus hohen Cylinderzellen mit ovalen Kernen, welche im unteren Drittheil des Zellleibes ihre Lage haben (Taf. XXV, Fig. 5 und 7).

Das Epithel lässt secretorische Veränderungen erkennen; im Lumen des Ganges findet sich eine feinkörnige, amorphe Masse in grösseren Ballen.

Dass Cowper'sche Drüsen auch bei der weiblichen *Phalangista* vorkommen, darüber giebt Martin eine Andeutung; bei dem von ihm untersuchten Thier mündeten oberhalb der kleinen Clitoris zwei Oeffnungen, welche er als die Ausführungsgänge der Cowper'schen Drüsen ansieht.

Penis, Samenurethra.

Bei unversehrter Kloake ist von der männlichen Ruthe nichts zu sehen (Textfig. 27); wenn man aber die ventrale Kloakenwand durch einen Längsschnitt eröffnet, so erscheint der Penis zurückgezogen in eine Tasche, welche durch eine Duplicatur der ventralen Kloakenwand gebildet wird (Textfig. 30).

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

Die Wand der so gebildeten Penistasche baut sich auf aus zwei Schichten glatter Musculatur, deren innere circuläre am stärksten entwickelt ist und zugleich den Sphincter cloacae abgiebt.

Der Penis ist also, wie bei den Monotremen, ausstülpbar; an dem gehärteten Material war es nicht möglich, die hierher gehörige besondere Muskeleinrichtung zu studiren, doch zeichnet CUNNINGHAM einen M. „errector" penis (Textfig. 29), welcher wohl einen Retractor darstellt.

Der innere Bau der männlichen Ruthe wurde an einer Querschnittserie untersucht. Für die äussere Betrachtung lässt die Glans in der Mitte eine flache Furche erkennen, welche sie halbirt; auf der Oberfläche jeder Hälfte erscheinen 2, gleichfalls durch eine furchenartige Vertiefung getrennte helle, kreisförmige Felder, mit der Andeutung einer centralen Grube. Jede Glans ist über die ganze Oberfläche mit kleinen Papillen bedeckt, die sich auch auf den vorderen Theil des Ruthenschaftes fortsetzen. Die Gesammtanordnung weist bezüglich des äusseren Verhaltens eine grosse Aehnlichkeit mit *Echidna* auf, doch konnte ich wegen starker Schrumpfung des Organes Näheres nicht feststellen.

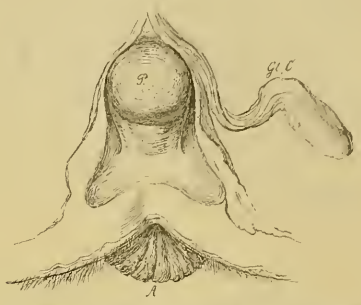


Fig. 30. Penis von *Phalangista vulpecula (?)*, aus der aufgeschlitzten Penistasche hervorgehend. (Die Abbildung ist der grösseren Uebersichtlichkeit wegen auf den Kopf gestellt.)

Die mikroskopische Untersuchung ergab für die meisten der in den Gruben der Glans vorhandenen Papillen einen centralen Kanal, in die sich die stark entwickelte Epidermis der Oberfläche einstülpt. Die Papillen sind aufgebaut aus zartem, kernhaltigem Bindegewebe, welches mit dem des cavernösen Gewebes in unmittelbarer Verbindung steht. Das letztere besteht dicht unter der Oberfläche der Glans aus einem unregelmässigen Geflecht von Balken und Zügen glatter Musculatur, welche nur eine spärliche Beimengung von Bindegewebs- und elastischen Fasern erkennen lässt. In den oft sternförmigen Lücken und Spalten finden sich Anhäufungen von Blutkörperchen. Mehr oralwärts tritt dann das Bindegewebe in grösserer Verbreitung

Fig. 31. Theil eines Querschnittes des Glans von *Phalangista*. *A* Venenquerschnitte mit gleichmässiger Musculatur, *B* Venenquerschnitte mit ungleich entwickelter Musculatur. Die Längsmuskeln bilden weit in die Lichtung vorspringende Wülste, *C* Längsschnitt einer Vene mit stark entwickelter Längsmusculatnr. Hämatoxyln-Eosin. Canadabalsameinschluss. Vergrösserung 1 : 80.

auf, und in ihm erscheinen jene eigenthümlichen Schläuche von glatter Musculatur, wie ich sie für *Echidna* beschrieben habe und wie sie auch in regelmässiger Anordnung im Schaft des Penis bei *Phalangista* vorkommen (Textfig. 31).

Querschnitte durch den letzteren ergaben zunächst das Vorhandensein eines mächtig entwickelten M. retractor, welchen das Dorsum penis in ganzer Länge bedeckt. Der eigentliche Ruthenschaft wird gebildet durch einen centralen Bindegewebskern, welcher gruppenweise durchbrochen wird von Lücken und Spalten, die mit einer kräftigen Schicht circulär angeordneter glatter Muskelfasern umgeben sind. Es handelt sich um ein central gelegenes paariges Corpus cavernosum, welches in einer schwach angedeuteten

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

Rinne, unmittelbar unter dem M. retractor die Art. dorsalis penis trägt; diese fällt auf durch eine ungewöhnliche Stärke der Wand, welch' letztere fast ausschliesslich aus glatter Musculatur besteht.

Von dem Bindegewebe des centralen Corpus cavernosum aus gehen mehr minder breite Züge zur Peripherie und treten mit der äusseren Hülle des Penis in Verbindung; so entsteht ein grobmaschiges Netzwerk, in dessen Lücken jene, bei *Echidna* ausführlicher beschriebenen, Schläuche gelagert sind. Diese bilden also um das central belegene Corpus cavernosum eine periphere Hülle, welche ventral auch noch die Samenurethra umschliesst (Textfig. 31).

Beiderseits vom Corpus spongiosum, etwas ventral von ihm liegen 2 mächtige Felder mit Ganglienhaufen durchsetzter grauer Faserbündel; kleinere Bündel finden sich auch zerstreut zwischen den peripheren Schlauchgruppen.

Die Samenurethra verläuft ganz ventral — sie ist, wie der gesammte Penis, gebaut wie bei den Monotremen.

Urethra.

Eine Krümmung der Harnröhre, wie sie für eine Anzahl Beutelthiere charakteristisch ist und nach Oudemans in ihrer Entwickelung abhängig vom Lebensalter der Thiere, kommt bei *Phalangista vulpecula* (?) nicht vor. Auch Cunningham (Textfig. 25) hat eine solche bei *Ph. maculata* nicht beobachtet, und ich konnte an einem völlig ausgewachsenen Exemplar weder diese, noch eine nennenswerthe Anschwellung an der Harnröhre entdecken.

Die äussere Umhüllung besteht aus einer breiten Schicht lockeren Bindegewebes, welches neben grossen Lymphspalten besonders in der Nähe des caudalen Blasenpoles reich ist an Bündeln markloser Fasern und Haufen von Ganglienzellen. Sie finden sich auch zahlreich im intermusculären Bindegewebe. Im Uebrigen baut sich die Wand der Harnröhre auf aus unregelmässig angeordneten Bündeln glatter Muskelfasern, von denen eine mehr circulär verlaufende Schicht nach aussen, eine schwächere, längsangeordnete nach innen gelegen ist.

Wie ich für die Monotremen feststellte, so vermochte Oudemans auch bei den Marsupialen quergestreifte Muskeln in der Wand der Harnröhre nicht aufzufinden; nur bei *Perameles* fand er einen solchen Ring um denjenigen Theil der Pars membranacea, welcher frei ist von Drüsen. Dieser wäre als wirklicher M. urethralis zu bezeichnen, während man den übrigen Marsupialen wie den Monotremen einen solchen absprechen müsste.

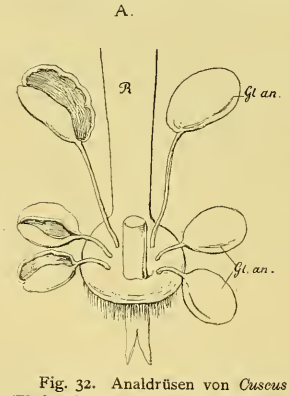


Fig. 32. Analdrüsen von *Cuscus (Phalangista maculata)*. Die Drüsen einer Seite gespalten. (Nach Cunningham.)

Die Schleimhaut der Harnröhre ist, wie bei den Kloakentieren erfüllt von schlauchförmigen, verästelten Drüsen, die oft Gruppen bilden und zwischen welche ein faseriges, kernhaltiges Bindegewebe von der Wand her eindringt. Sie erhebt sich an manchen Stellen zu Falten und feinen Zotten und ist mit einem mehrschichtigem Cylinderepithel bekleidet, dessen zierliche Zellen den länglichen Kern in der Mitte des Zellleibes tragen. Eine Tunica propria ist nicht vorhanden.

Das Drüsenepithel wird dargestellt durch eine Schicht hoher, rechtwinklig begrenzter Cylinderzellen deren Protoplasma eine dunkle Körnung aufweist und deren ovale, reducirte Kerne quergestellt am Boden der Zelle liegen. Das Protoplasma weist starke secretorische Verbindungen auf, das producirte Secret hängt mit ihm unmittelbar zusammen, auch finden sich grössere Mengen derselben im Lumen der Drüsenschläuche; es ist

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

von atlasglänzender, fettartiger Beschaffenheit. Eine Tunica propria fehlt (Taf. XXVIII, Fig. 21, 22 und 23).

Glandulae anales.

An dem mir zur Untersuchung überlassenen Materiale konnte ich von Afterdrüsen nichts nachweisen; doch beschrieb schon MARTIN im Jahre 1836 diese Gebilde bei einer weiblichen *Phalangista vulpina*. Er fand um die Kloakenöffnung herum 4 grosse, mit einer crêmeartigen, stinkenden Masse erfüllte Drüsen. Die beiden Drüsen jeder Seite standen durch einen feinen, nur haarstarken Gang mit einander in Verbindung.

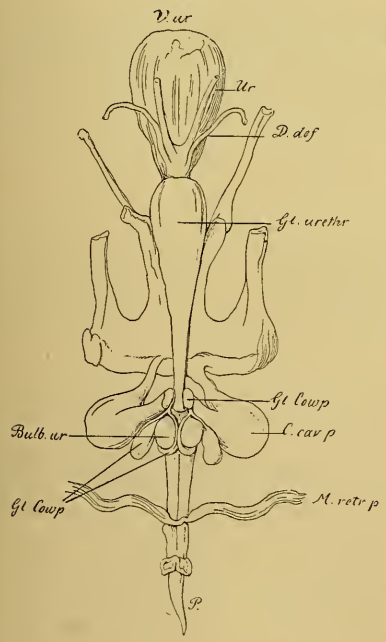
CUNNINGHAM zeichnet für die männliche *Phalangista maculata* drei Paare von Analblasen, von denen 2 in unmittelbarer Umgebung des Afters sich finden, ein drittes Paar dagegen mehr oralwärts, seitlich vom Rectum belegen ist. Das letztere steht durch lange, die übrigen durch kurze, feine Gänge mit der Körperoberfläche in Verbindung. Sie münden einzeln in der Umgebung des Afters (Textfig. 32).

Es handelt sich, wie die Zeichnung ergiebt, um blasige Gebilde; eine Beschreibung des feineren Baues ist nicht beigegeben.

Hypsiprymnus (*rufescens* WATERH.)

Ueber die australische Känguruhratte finden sich in der Literatur bezüglich des Geschlechtsapparates überaus spärliche Angaben; OWEN hat wohl als erster darüber Näheres erbracht. Er erwähnte die längliche, nicht gekrümmte Gestalt der Harnröhe und spricht diesem Thiere 3 Paare von COWPER'schen Drüsen zu, im Gegensatz zu CUVIER, welcher ihm nur 2 Paare zugesteht. A. YOUNG findet sie beim Koala (*Phascolarctus cinereus*) ganz so angeordnet, wie sie von OWEN für *Hypsiprymnus* beschrieben und gezeichnet wurden.

Fig. 33.



Aus dem mir gewordenen Material sind leider keine Schlüsse für diese Verhältnisse zu ziehen; ich gebe daher hier die Abbildung OWEN's für *Hypsiprymnus*, um eine Uebersicht zu gewinnen, zumal sie die einzige mir bekannt gewordene ist. Hiernach enden die Samenleiter im Anfangstheile der Urethra, seitlich von der Furche des colliculus seminalis.

Fig. 34.

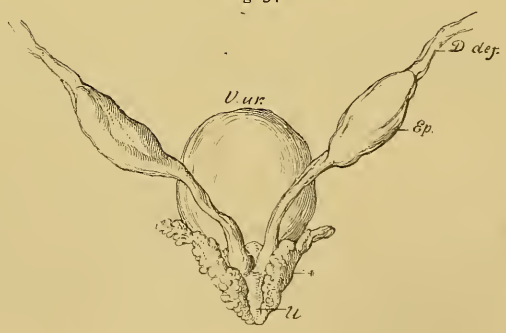


Fig. 33. Urogenitalorgane von *Hypsiprymnus* (OWEN).
Fig. 34. *Hypsiprymnus rufescens* WATERH. (Nat. Grösse.) *Ep.* Epididymis, * Plexus vesicalis.

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

Die 3 Paare von Cowper'schen Drüsen münden in den bulbösen Theil der Harnröhre. Das am meisten proximal gelegene Paar besitzt nicht halb die Grösse der zwei anderen beim Känguruh, aber es ist relativ breiter beim Koala und anderen Marsupialen.

Die beiden caudalen Drüsenpaare sind belegen, eine an jeder Seite des lateralen Abschnittes vom Bulbus urethrae. Jede ist in eine Muskelkapsel eingeschlossen. Die feinen langen Gänge der caudalen Drüsen vereinigen sich mit denen der kleineren oralen. — Der Penis besteht aus einer cavernösen und einer spongiösen Partie (Textfig. 33). —

Das Rudiment der männlichen Urogenitalorgane, welches mir zur Verfügung stand, gehört einem jugendlichen Thiere an und ist in Textfig. 34 wiedergegeben. Es besteht aus der Harnblase, den von den Hoden abgetrennten Samenleitern und einem Stückchen vom Anfangstheil der Harnröhre.

Der caudale Pol der Blase ist dicht umlagert von einer bindegewebigen Masse (Textfig. 34 *), welche ganz das Aussehen einer *Glandula vesicularis* darbietet. Es handelt sich aber, wie eine Querschnittserie ergiebt, keineswegs um Drüsen, sondern nur um ein mächtiges, von weiten Venen durchzogenes Bindegewebslager, welches auch starke Bündel mit Ganglienhaufen durchsetzter markloser Fasern enthält und die distalen Enden von Harn- und Samenleitern in sich einschliesst.

Nebenhoden.

Die Art der Verbindung mit dem Hoden ist nicht mehr erweislich; der Nebenhoden erscheint als spindelförmige Anschwellung im Verlaufe des Samenleiters, und scheint in dieser Beziehung von den bei den Monotremen und übrigen Beutelthieren herrschenden Verhältnissen etwas abzuweichen (Textfig. 34).

Querschnitte ergeben, dass die Hauptmasse der Wand aus lockerem, kernhaltigem Bindegewebe besteht, welches stellenweise eine adenoide Form annimmt und reich ist an Venen. Glatte Muskelfasern habe ich nicht nachzuweisen vermocht.

Die Nebenhodenkanälchen sind bekleidet mit einer Schicht mässig hoher Cylinderzellen, deren Leib von dem grossen, ovalen Kern fast ausgefüllt wird. Durch Wachsthumsdruck nehmen die letzteren oft eine Stäbchenform an. Das feingekörnte Protoplasma liess Secretionserscheinungen wahrnehmen, Secretfortsätze oder Cilien konnte ich an den Zellen nicht nachweisen.

Das Epithel steht auf einer feiner Basalmembran (Taf. XXVI, Fig. 10 und 14).

Ductus deferens.

Die Muscularis der Wand ist im distalen Abschnitt des Samenleiters ausserordentlich stark entwickelt und überwiegend aus circulär angeordneten Bündeln aufgebaut; die zu kleinen Falten und Zotten sich erhebende Schleimhant mit einem mehrschichtigen Cylinderepithel bekleidet, welches auf einer kernhaltigen Tunica propria steht.

Glandulae urethrales.

Man darf voraussetzen, und es ist durch die Abbildung Owen's (Textfig. 33) gewährleistet, dass sie, wie bei anderen Beutelthieren, vorhanden sind; gleichwohl konnte ich sie an einer Querschnittserie durch den caudalen Blasenpol und das daran befindliche Stück Harnröhre bei meinem Material nicht nachweisen. Möglicherweise waren sie bei dem jugendlichen, geschlechtsunreifen Thiere noch nicht zur Entwickelung gelangt.

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

Literatur.

St. Ange, M., De l'appareil reproducteur des animaux vertébrés. Mém. de l'Institute imp. de France, T. XVI, 1856.

Bachmann, Ueber die Fortpflanzung von *Didelphys virginiana*. (Uebers. in Wiegmann's Archiv, Bd. I, 1851.)

Bennett, E. T., Some Account of *Macropus Parryi*, a hitherto undescribed Species of Kangoroo from New South Wales. Zool. Soc. Transact., Vol. I, 1835.

— Notes on the natural History and Habits on the *Ornithorhynchus paradoxus*. Zool. Soc. Trans., Vol. I, fol. 229.

Blainville, de, *Ornithorhynchus paradoxus*. Bull. de la Soc. phil., T. IX, p. 138. (Uebersetzt von Meckel.)

Brass, A., Beiträge zur Kenntniss des weiblichen Urogenitalsystems der Marsupialen, Leipzig 1880.

Broek, v. der, Ueber Rectaldrüsen weiblicher Beutelthiere, Amsterdam 1903.

Carus, V, Lehrbuch der vergleichender Zootomie.

Cowper, W., A letter to Dr. E. Tyson, giving an account of the anatomy of those parts of a Male Opossum that differ from the Female. Philos. Trans., Vol. XXIV, p. 1576—1590.

Cunningham, D. J., Reports of the Challenger. Zoology, Vol. V (Marsupialia), 1882.

Cuvier, Ueber *Echidna*. Tableau élémentaire de l'histoire naturelle, 1797.

— Leçons d'anatomie comparée, Paris 1805, T. V.

Daubenton in Buffon's Histoire naturelle, T. X.

Disselhorst, R. Die accessorischen Geschlechtsdrüsen der Wirbelthiere, Wiesbaden 1897.

— Der Harnleiter der Wirbelthiere. Anat. Hefte v. Meckel u. Bonnet, 1894.

Duvernoy, G. L., Fragment d'anatomie comparée sur les organs de la génération de l'Ornithorhynque et de l'Echidné. Mém. de la Soc. d'Hist. nat. de Strasbourg, T. I, 1830, Livr. 2, p. 1—8.

Eggeling, H., Die Dammmusculatur der Beutelthiere. Dissert., Heidelberg 1895.

Garrod, Proc. of the zool. Society of London 1875.

Geoffroy St. Hilaire, Monotremen. Bull. de la Soc. phil., T. CXI, p. 225.

— Anual. des Sciences natur., T. IX.

— Bull. de la Soc. phil., T. VIII, p. 95.

— Annal. des Sciences nat., T. XVIII, p. 164.

— Journal complément. du Dictionnaire de Sciences médicales, T. CXI, 1819, p. 193.

— „Si les animaux à bourse naissent aux tétines de leur mère?" Anat. philos., T. XI, p. 354.

— Système sexuel des animaux à bourse. Mém. du Mus., T. IX, 1822.

— Artikel „Marsupiaux". Diction. des Sciences nat., T. XXIX, 1823.

— Sur les appareils sexuels et urinaires de l'Ornithorhynque. Mém. du Mus. d'Hist. nat., T. XV, 1827.

Hill, Jas. P., Contributions to the morphologie and development of the femal urogenital organs in the Marsupialia. Proc. of the Linnaea soc. of New South Wales, XXIV, 1899.

— Ibidem 1900.

Hoeven, van der, Ueber Monotremen. Nova Acta physico-medica; Acad. nat. Cur., T. II, Part. II, p. 368.

Home, Everard, Marsupialia. Phil. Transact., Vol. I, XXXV (1795). Lectures of compar. Anatomy, 111.

— Description of the Anatomy of the *Ornithorhynchus* (*Echidna*) *Hystrix*. Phil. Transact., Jahrg. 1802, Part. I, fol. 348.

— A Description of the Anatomy of *Ornithorhynchus paradoxus*. Ebenda, 1801, p. 67.

Hunter, Zoological Appendix to White's New South Wales.

Knox, W., The description of the male organs of the *Ornithorhynchus*. (Froriep's Notizen, Bd. VIII, No. 5, 1824.) Wennerian Transactions, Vol. V.

Lamarck, Ueber Monotremen. Philosophie anatomique, Vol. VIII, T. I, p. 145, 342.

Leydig, Fr., Zur Anatomie der männlichen Geschlechtsorgane und Analdrüsen der Säugethiere. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie, Bd. II, 1850.

Martin, W., *Phascolarctus fuscus*. Proc. Zool. Soc., 1836, p. 112.

Martin and Jones, *Didelphys azarae*. Proc. Zool. Soc., 1834.

Mayer, C., Zur Anatomie von *Ornithorhynchus* und *Tachyglossus*. Wiegmann's Archiv, 1849.

— Zur Anatomie der *Sarcophilus ursinus* (*Dasyurus*). Zeitung für zoolog. Zootomie, Bd. I, No. 23, 1849.

Meckel, Fr., Ornithorhynchi paradoxi Anatome. Froriep's Notizen, Bd. VI, 1824. (Auch in Lawrence's Translation of Blumenbach's comparat. Anatomy.)

Michel, Myddelton, Ueber die Zeugung und Entwickelung des Opossums. Proc. Am. Assoc. Adv. Sc. 3. Meet. Charleston 1850.

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

Mivart, G., Points in the anatomy of *Echidna hystrix*.
Nusbaum, Jos., Nouvelles observations sur la vie et l'anatomie des Monotrèmes (*Ornithorhynchus* et *Echidna*). Wozechświat, Warschau, T. XX, 1901.
Oudemans, J. Th., Die accessorischen Geschlechtsdrüsen der Säugetiere, Harlem 1892.
Oken, Ueber Monotremen. Zoologie, Bd. XI, p. 957.
Owen, R., On the anatomy of *Macropus major*. Zool. Soc. Proc., Vol. I, p. 159—161.
— Observations sur les jeunes de l'Ornithorhynche. Ann. Sc. nat., T. II, Zool., 1834, p. 305.
— On the generation of the marsupial animals. Phil. Transact. 1834. (Froriep's Notizen, Bd. XLI, 1834.)
— On the young of the *Ornithorhynchus paradoxus*. Zool. Soc. Proc., Vol. II, 1834; Zool. Transact., Vol. I, 1835; Ann. Sc. uat., Vol. III, 1835.
— On the anatomy of *Macropus Parryi*. Zool. Soc. Proc., Vol. II, 1834.
— Notes of the anatomy of the Wombat. Zool. Soc. Proc., Vol. IV, 1836.
— On Marsupiata. Brit. Assoc. Rep., 1838, Part 2, p. 105.
— Remarks on the physiology of the Marsupialia. Mag. Nat. Hist., Vol. II, 1838.
— Outlines of a classification of the Marsupialia. Zool. Soc. Proc., Vol. VII, 1839; Zool. Transact., Vol. II, 1842.
— Account of a *Thylacinus*-Opossum. Brit. Assoc. Rep., 1841.
— Ueber die Fortpflanzung von *Ornithorhynchus*. Froriep's Notizen, Bd. XVIII, 1841.
— On the rudimentary marsupial bones in the *Thylacinus*. Zool. Soc. Proc., Vol. XI, 1843.
— Report on the extinct mammals of Australia. Brit. Assoc. Rep., 1844.
— Observations of the living *Echidna*. Zool. Soc. Proc., Vol. XIII, 1845. (Froriep's Notizen, Bd. XXXVII, 1846.)
— On the existence of two species of Wombat (*Phascolomys*). Zool. Soc. Proc., Vol. XIII, 1845.
— Remarks on the Observations sur l'Ornithorhynque. Ann. Nat. Hist., Vol. II, 1848. (Froriep's Notizen, Bd. IX.)
— Notes of the Anatomy of the Tree Kangaros (*Dendrolagus inustus*). Ebenda, Vol. XX, 1852.
— Notes of the Anatomy of the greath Anteater (*Myrmecophaga jubata*). Ebenda, Bd. XXII, 1854; Vol. XXV, 1857; Zool. Trans., 1862.
— Notes of *Ornithorhynchus paradoxus*. Zool. Soc. Proc., 1877.
— On *Hypsiprymnodon* Ramsay pp. (Pleopodidae, Marsupialia). Linn. Soc. Trans., Vol. I, 1879.
— Ueber die Zeugung der Beutelthiere und den Zustand des trächtigen Uterus beim Känguruh. Froriep's Notizen, Bd. XLI, 1834 (übersetzt aus Phil. Transact., 1834).
— in Todd's Cyclopaedy of Anatomy and Physiology, Vol. III, 1839—1846.
— Bemerkungen über die Anatomie von *Dendrolagus inustus* Gould. Zool. Soc. Proc., 1852; Ann. of Nat. Hist., Vol. XVI, Ser. 2.
Poehlmann, Ueber die weiblichen Generationsorgane von *Macropus Benetti*. Bullet. de l'Acad. de Bruxelles, T. XVIII, 1, 1851.
Rapp, Die Edentaten, Tübingen 1852, 2. Auflage.
Römer, F., Monotrema und Marsupialia. Zoolog. Forschungsreisen in Australien, Bd. V, 1894.
Sack, A., Ueber die Verbindung der Crura penis mit dem Becken bei Beutelthieren. Zool. Anz., Bd. IX, 1886, p. 164.
Semon, R., Beobachtungen über Lebensweise und Fortpflanzung der Monotremen. Zoolog. Forschungsreisen in Australien, Bd. II, Lief. I.
Shaw, *Myrmecophaga aculeata* (*Echidna hystrix*). Naturalist's Miscell., Vol. III, 1793.
— *Platinus anatinus* (*Ornithorhynchus par.*). Ibidem, 1799.
Spoof, A. R., Beiträge zur Embryologie und vergleichenden Anatomie der Kloake und der Urogenitalorgane bei den höheren Wirbelthieren, Helsingfors 1883.
Vlacović, P., Dell' apparechio sessuale deimonotremi. Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wissenschaften zu Wien, Bd. IX, 1852.
Vrolik, Anatomische Bemerkungen über *Dasyurus* (*Sarcophilus ursinus*). Tijdschr. voor de wis- en natuurk. Wetensch., D. IV, Amsterd. 1851.
Waterhouse, G. R., Description of a new Genus of Mammiferous Animals from Australia, belonging probably to the Order Marsupialia. Zool. Transact., Vol. II, 1841.
Wiedersheim, Grundriss der vergl. Anatomie der Wirbelthiere, 1893.
Young, H., *Phascolarctus cinereus* (Gray). Journ. of Anat. and Physiology, Vol. XIII, p. 309.

Druckfehlerberichtigung.

In Figur 1 A, Seite 123 zeigt der links stehende * * den Zugang in die Harnblase, der rechts stehende * * die Ausmündung des r. Samenleiters an.

In der Texterklärung der Figur 1 B, Seite 123 lies statt *Echidna hystrix* „Enterich", statt Samenurethra „Samenleiter".

In der Texterklärung der Figur 2, Seite 124 lies statt Gärtner'sche Gänge „Müller'sche Gänge".

Auf Seite 131, Zeile 24 hinter „Textfigur 1 B" ist einzuschieben „beim Enterich".

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

Tafel XXIV.

Fig. 1. *Echidna.* Talgdrüse, in unmittelbarer Nachbarschaft der Bulbo-Urethraldrüse (Cowper) gelegen. Die quer getroffenen Felder sind Bündel glatter Muskelfasern. Vergr. 246 : 1.

„ 2. *Echidna.* Darmzotte, stark vergrössert, aus dem caudalen Ende des Kloakenrohres. Vergr. 246 : 1.

„ 3. *Echidna.* Querschnitt durch das Kloakenrohr am caudalen Ende. Uebersichtsbild. Vergr. 30 : 1. *M* glatte Musculatur; *B* Bindegewebe; *L* Lumen.

„ 4. *Echidna.* Drüsenschläuche aus der Bulbo-Urethraldrüse. Vergr. 246 : 1. *M* gestreifte, *Gl. M* glatte Musculatur.

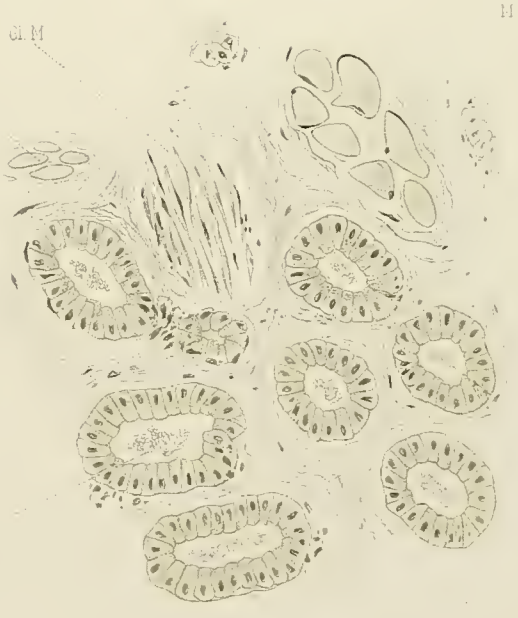
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

1.

2.

3.

4.



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

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

Tafel XXV.

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

Tafel XXV.

Fig. 5. *Phalangista*. Ausführungsgang der Gl. bulbo-urethralis. Vergr. 246 : 1. *M* gestreifte Musculatur; *B* Bindegewebe; *S* Secret (s. Fig. 7).

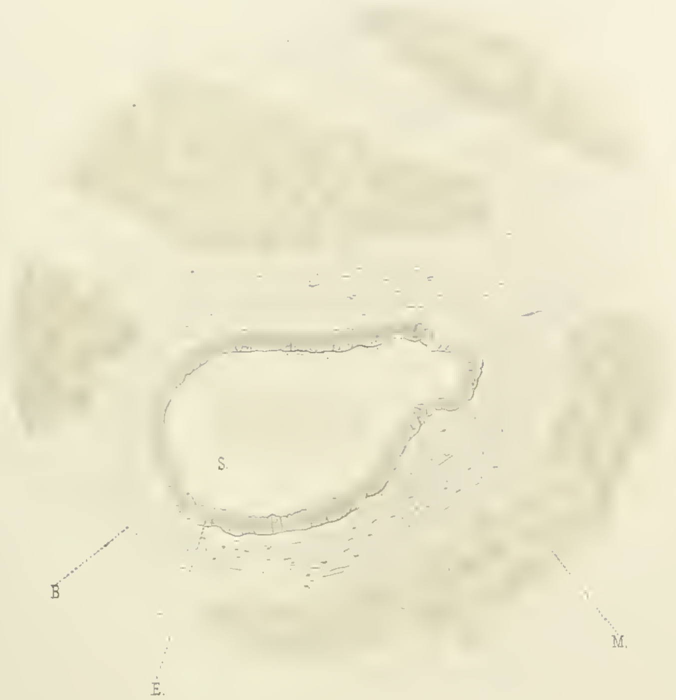
„ 6. *Phalangista*. Stark vergrösserter Querschnitt eines Schlauches des Nebenhodens. Vergr. 600 : 1. Bezeichnung wie oben. (Etwas schematisirt.)

„ 7. *Phalangista*. Ausführungsgang der COWPER'schen Drüse. Uebersichtsbild. Vergr. 60 : 1.

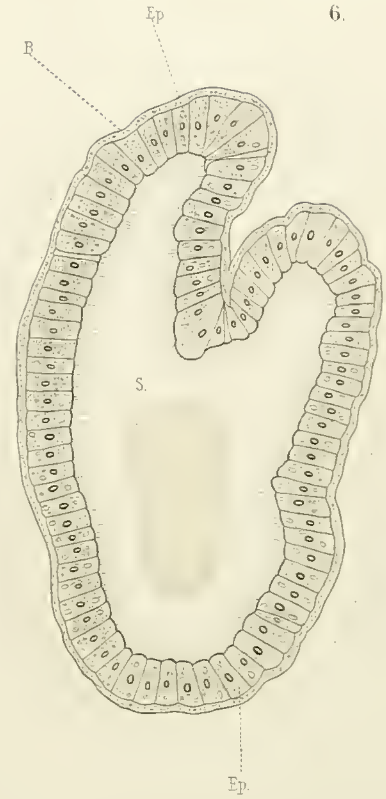
„ 8. *Phalangista*. Querschnitt durch den Nebenhoden Uebersichtsbild. Vergr. 30 : 1. *Dr* Schläuche; *B* umhüllendes Bindegewebe.

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

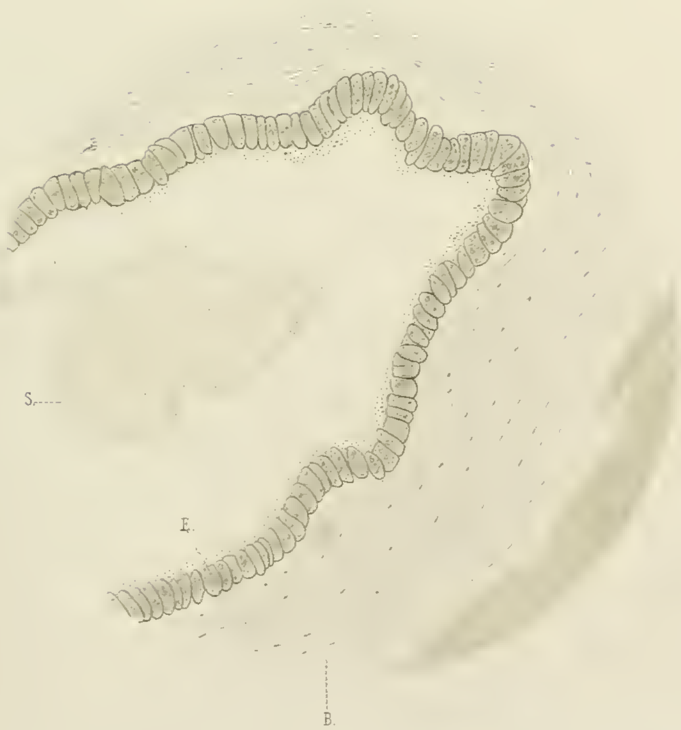
5.



6.



7.



8.

Verl. v. Gustav Fischer, Jena.

Lith. Anst. v. A. Giltsch, Jena.

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

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

Tafel XXVI.

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

Tafel XXVI.

Fig. 9. *Echidna.* Eine Gruppe von Urethraldrüsen. Querschnittsbild durch die Urethra. Verg. 246 : 1 (s. Fig. 12).

„ 10. *Hypsiprymnus.* Querschnitt durch den Nebenhoden. Uebersichtsbild. Vergr. 30 : 1. *L* Lumen des Canalis epididymis; *Ep* Epithel.

„ 11. *Echidna.* Querschnitt durch die jugendliche Epididymis. Uebersichtsbild. Vergr. 30 : 1.

„ 12. *Echidna.* Querschnitt durch die Harnröhre, dicht am caudalen Blasenpol. Uebersichtsbild. Vergr. 30 : 1. *Dr* Urethraldrüsen; *M* glatte Muskeln; *L* Lumen; *B* bindegewebige Hülle.

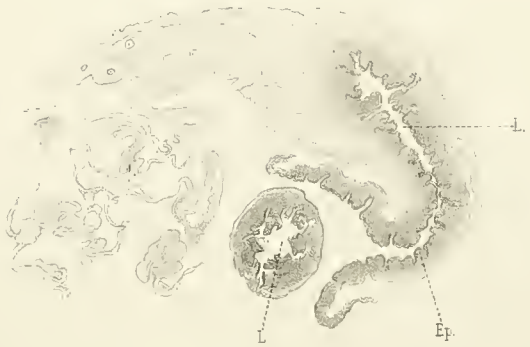
„ 13. *Echidna.* Querschnitt durch die Bulbo-Urethraldrüse. Man sieht die lappige Anordnung und den aus Muskeln und Bindegewebe bestehenden Mantel der äusseren (Haut) Seite.

„ 14. *Echidna.* Epithel eines Nebenhodenschlauches. Vergr. 600 : 1.

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

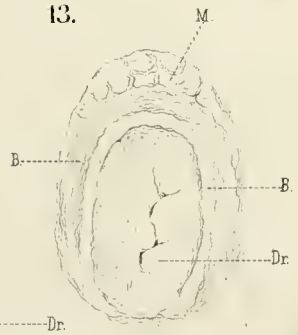
9.

10.



11.

13.



12.

14.

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

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

Tafel XXVII.

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

Tafel XXVII.

Fig. 15. *Ornithorhynchus.* Querschnitt durch die Glans penis in Höhe der Basis der 4 Papillen. Vergr. 42 : 1. *P* quergetroffene Papillen; *Ep* äussere Epithelbekleidung.

„ 16. *Ornithorhynchus.* Querschnitt durch das Corpus cavernosum der Glans penis (aus dem Schnitt Fig. 15). Vergr. 1 : 246. Man sieht die Lücken von einer ringförmig angeordneten Schicht glatter Musculatur ausgekleidet.

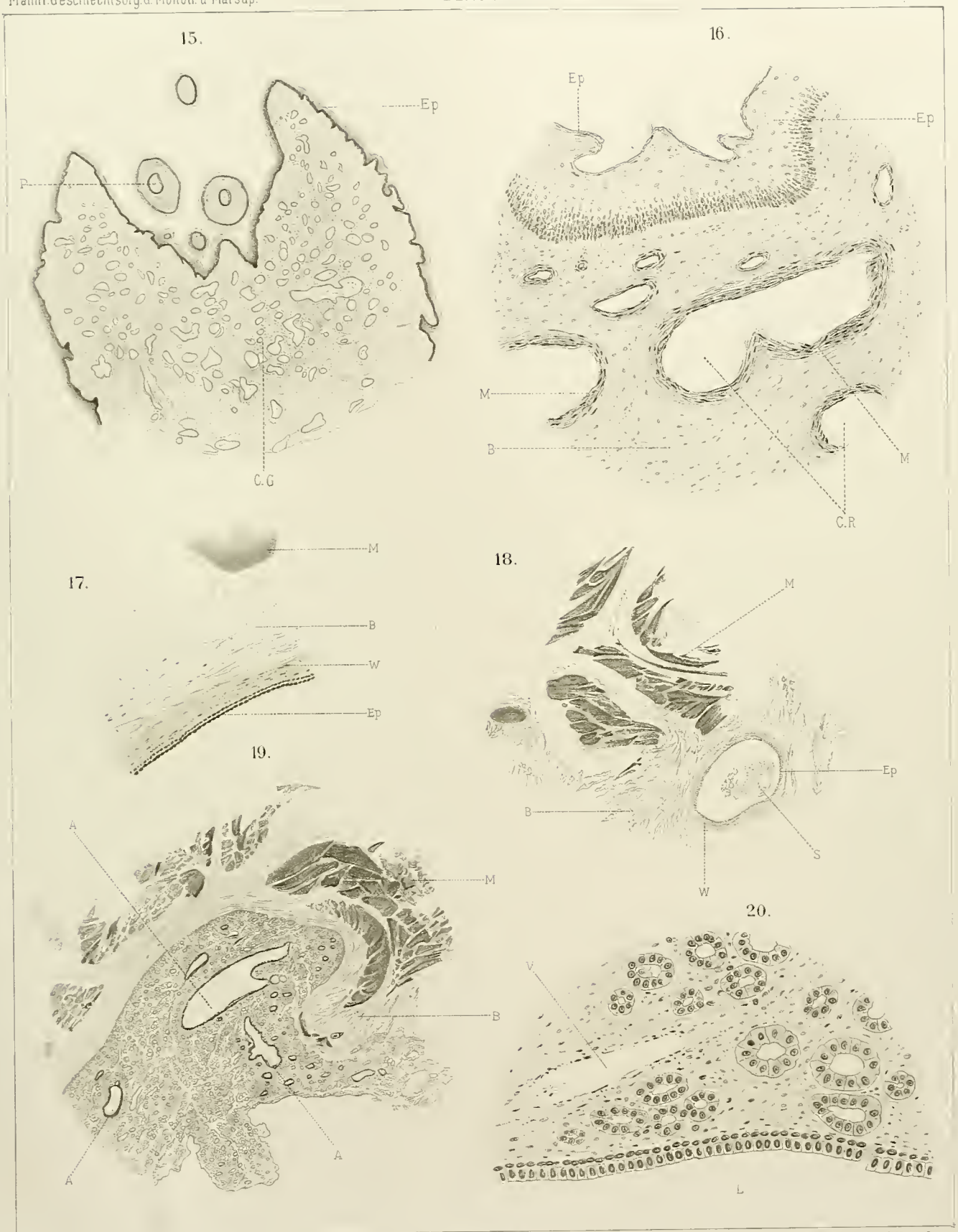
„ 17. *Ornithorynchus.* Stück des Ausführungsganges der Bulbo-Urethraldrüse. Vergr. 246 : 1. *W* Wand, *Ep* Epithel des Ausführungsganges. Man sieht die untere Zellschicht in ihren Kernen.

„ 18. *Ornithorhynchus.* Ausführungsgang der Bulbo-Urethraldrüse. Uebersichtsbild. Vergr. 30 : 1. *W* Wand.

„ 19. *Ornithorhynchus.* Querschnitt durch die Bulbo-Urethraldrüse. Uebersichtsbild. Vergr. 42 : 1. *A* Ausführungsgänge.

„ 20. *Ornithorhynchus.* Schnitt durch die Bulbo-Urethraldrüse; der freie Rand wird dargestellt durch das auskleidende Epithel eines Sammelraumes, welches hier schon dem des Ausführungsganges gleich ist. Vergr. 480 : 1. *V* Vene.

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



Verl. v. Gustav Fischer, Jena.

Lith. Anst. v. A. Pilsen, Jena.

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

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

Tafel XXVIII.

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

Tafel XXVIII.

Fig. 21. *Phalangista.* Querschnitt durch die Harnröhre. Uebersichtsbild. Vergr. 30 : 1. *Dr* Drüsengruppen.

„ 22. *Phalangista.* Dasselbe bei stärkerer Vergrösserung. Vergr. 372 : 1.

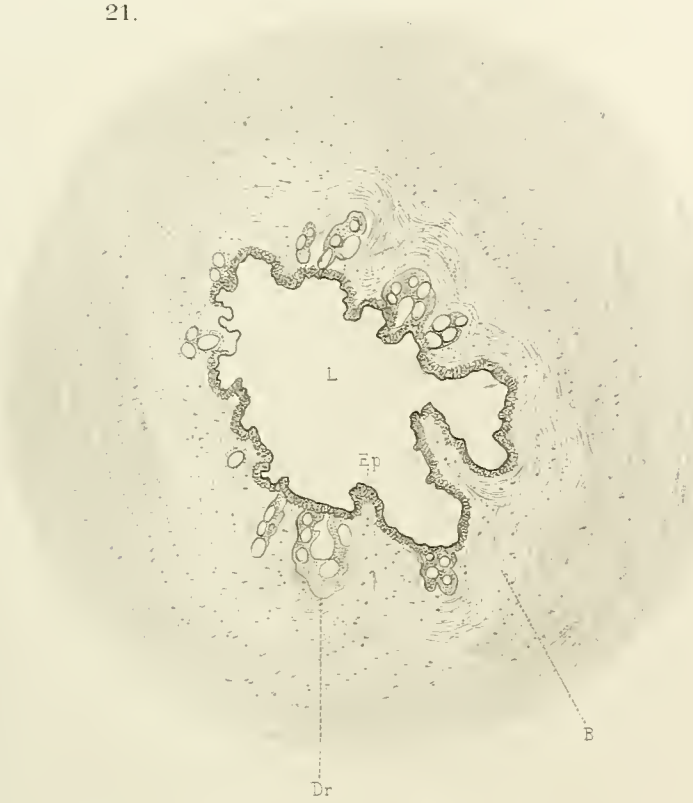
„ 23. *Phalangista.* Gruppe von Urethraldrüsen, stark vergrössert. Vergr. 600 : 1.

„ 24. *Phalangista.* Gl. bulbo-urethralis. Uebersichtsbild. Vergr. 30 : 1.

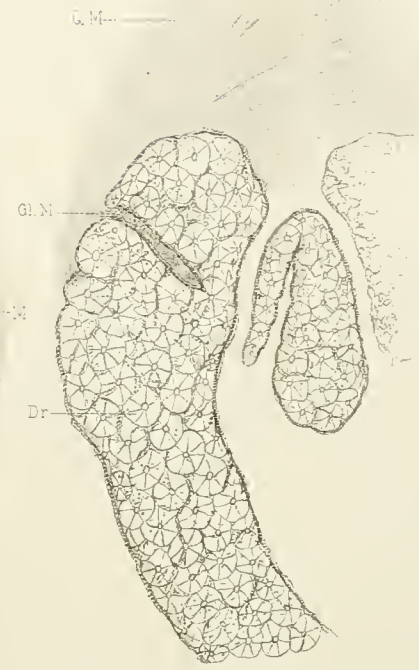
„ 25. *Phalangista.* Dasselbe in starker Vergrösserung. Vergr. 480 : 1. *E. d. A.* Epithel des Ausführungsganges. Man sieht deutlich das von der äusseren Hülle eindringende bindegewebig-musculöse Gerüst.

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

21.



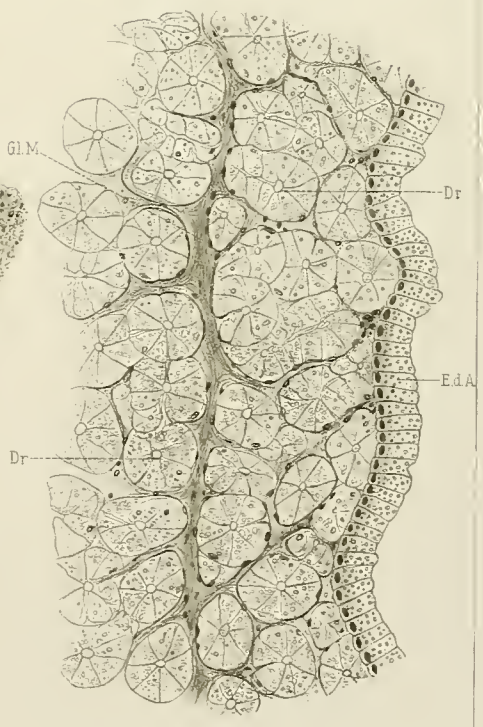
24.



22.

23.

25.



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

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

Tafel XXIX.

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

Tafel XXIX.

Fig. 26. *Echidna.* Querschnitt durch den Penis. Vergr. 30 : 1. *Q. M.* gestreifte Musculatur; *A. d. p.* Art. dorsalis penis; *S. U.* Samenurethra; *V. p. prof.* Vena penis profunda; * spongiöses Gebälk aus glatter Musculatur, ein Corp. cavernosum bildend. (Vergl. Textfig. 17 und 31.)

„ 27. *Echidna.* Ein in der vorigen Figur mit * bezeichneter Muskelschlauch, stark vergrössert. Vergr. 108 : 1.

„ 28. *Echidna.* Cavernöses Gewebe aus dem Penis; man sieht die Wände des Trabekelsystems fast ganz aus glatter Musculatur bestehen. Vergr. 246 : 1. In den Lumina Blutkörperchen.

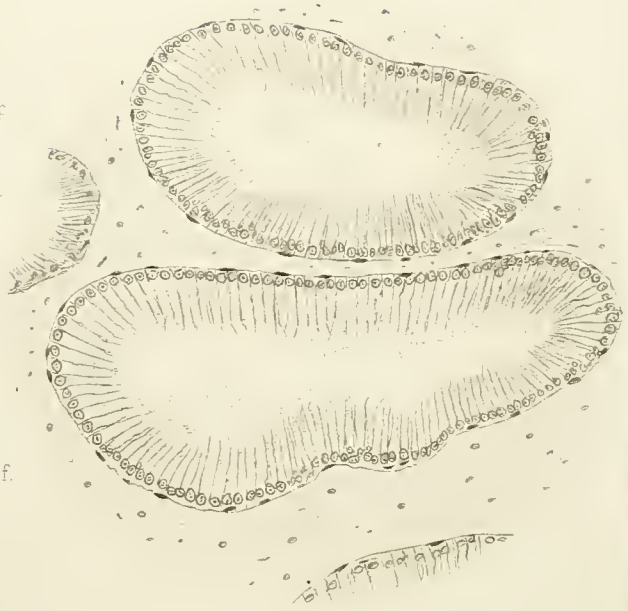
„ 29. *Ornithorhynchus.* Einzelne Schläuche der Urethraldrüsen (s. Fig. 30). Vergr. 600 : 1.

„ 30. *Ornithorhynchus.* Querschnitt durch die Harnröhre, deren Submucosa von einer dichten Schicht von Urethraldrüsen erfüllt ist. Vergr. 30 : 1.

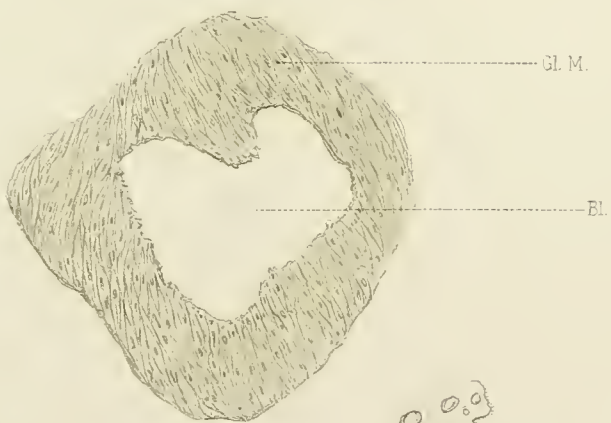
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

26.

29.



27.



28.

30.

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

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

Tafel XXX.

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

Tafel XXX.

Fig. 31. *Echidna.* Quergetroffene LIEBERKÜHN'sche Krypten aus der Wand der ventralen Ausstülpung des Kloakenrohres (* der Textfig. 3).

„ 32. *Echidna.* Querschnitt durch das Kloakenrohr in Höhe der ventralen Ausstülpung (* der Textfig. 3). Vergr. 30 : 1. *Kr* Zotten und LIEBERKÜHN'sche Krypten; *L* Haufen lymphatischen Gewebes, man sieht, wie bei „*Dr*" die Mucosa wie eine Insel (Erhöhung) in das Lumen der Ausstülpung vorspringt.

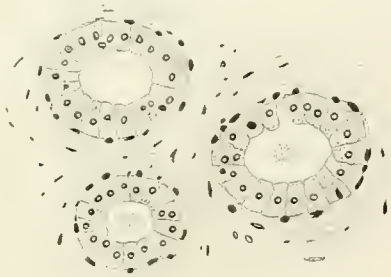
„ 33. *Hypsiprymnus.* Querschnitt durch einen Kanal des Nebenhodens. Secernirendes Epithel. Vergr. 480 : 1.

„ 34. *Echidna.* Querschnitt durch die Mitte des Penis und die anliegende Bulbo-Urethral- und Talgdrüse. Uebersichtsbild. *T* Talgdrüse; *Dr* COWPER'sche Drüse; *P* Penis; *A* Arterie; *M* Muskelbalken; *C cav* Corpus cavernosum.

„ 35. *Echidna.* Abschnitt aus Fig. 32, in starker Vergrösserung. Vergr. 246 : 1. LIEBERKÜHN'sche Krypten und Darmzotten.

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

31.



32.

33.

34.

35.

Verl. v. Gustav Fischer, Jena.
Lith. Anst. v. Th. Fischer, Cassel.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Denkschriften der medicinisch-naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Jena

Jahr/Year: 1904-08

Band/Volume: 6_2

Autor(en)/Author(s): Disselhorst Rudolf

Artikel/Article: Die männlichen Geschlechtsorgane der Monotremen und einiger Marsupialen. 119-150