

Studien über den Geschlechtsapparat der weiblichen Säugetiere.

I. Die Ueberleitung des Eies in die Tuben.

Von

Dr. med. et phil. **Ulrich Gerhardt,**

Assistenten am zoologischen Institut der Universität Breslau.

Mit 33 Figuren im Text.

Seit längerer Zeit war ich bemüht, gewisse Punkte im Geschlechtsleben der weiblichen Säugetiere einer genaueren Untersuchung zu unterziehen. Ich beabsichtigte, an der Hand anatomischen Materials und von Beobachtungen an lebenden Tieren über die verschiedenen Veränderungen Aufschluß zu gewinnen, die der Organismus des weiblichen Tieres während der Brunst- und Ovulationsperioden in morphologischer und biologischer Beziehung erleidet. Die Veränderungen am gesamten weiblichen Genitaltraktus, ihre gegenseitigen Beziehungen zueinander, sowie die verschiedenen Faktoren, die für die zeitliche Regulierung der scharf zu unterscheidenden Ovulations- und Brunsttermine in Betracht kommen, fielen in den Kreis dieser Untersuchungen.

So waren meine Studien ursprünglich biologischer Natur und sollten durch anatomische Untersuchungen nur eine festere Grundlage gewinnen. Doch ergaben sich im Laufe meiner Arbeit verschiedene Schwierigkeiten: vor allem war es sehr schwer, Geschlechtsorgane von brünstigen weiblichen Säugetieren zu erhalten. Am leichtesten zugänglich, aber daher auch bereits am erschöpfendsten beschrieben sind die Genitalien der bekannten Nager, die so häufig in Gefangenschaft gehalten werden, der Kaninchen, Meerschweinchen, Ratten und Mäuse. Von Haustieren kommen, wenigstens im hiesigen Viehhof, nur sehr selten brünstige Tiere zum Schlachten, und in den zoologischen Gärten sterben naturgemäß nur selten weibliche Tiere während der Brunst, die ja zu ihrem Auftreten einen hohen Grad von Gesundheit des Tieres voraussetzt. So war es mir bis jetzt nicht möglich, die Anatomie der weiblichen Genitalien während der Brunst an einem aus-

reichenden Material zu untersuchen, um für die entsprechenden biologischen Beobachtungen eine genügende Stütze zu gewinnen.

Ein anderes Kapitel aus dem weiblichen Geschlechtsleben dagegen, das ich im Laufe meiner Untersuchungen mehrfach streifen mußte, die Ueberleitung des Eies in den Eileiter, erwies sich einer anatomischen Untersuchung als leichter zugänglich, und ich glaube mit der Bearbeitung des mir gebotenen Materials zu einem gewissen Abschluß gekommen zu sein.

Die Frage nach der Wanderung des Eies in die Tube ist ein interessantes und daher schon oft bearbeitetes Gebiet, aber nirgends finde ich in der Literatur eine Zusammenstellung aller darüber bekannten Daten vom zoologischen Standpunkt mit Berücksichtigung des Verhaltens im einzelnen.

So glaube ich berechtigt zu sein, meine Untersuchungen über diesen Gegenstand zu veröffentlichen. Herzlichen Dank sage ich meinem verehrten Chef, Herrn Professor KÜKENTHAL, für die Ueberlassung des wertvollen und reichhaltigen Materials des Breslauer Zoologischen Institutes. Ferner danke ich Herrn Tierarzt KOLBE für die Beschaffung frischer weiblicher Genitalien von Haustieren aus dem hiesigen städtischen Viehhof.

Der Gang meiner Untersuchungen wird der sein, daß ich erst die morphologischen Befunde schildere und dann die Ergebnisse nach der anatomischen und physiologischen Seite bespreche. Die Literatur werde ich immer im gegebenen Fall anführen, da so am besten die verschiedenen Meinungen zu ihrem Recht kommen dürften.

Für alle Figuren, die zur Erläuterung dieser Untersuchungen dienen, gelten folgende Bezeichnungen:

<i>bo</i> Bursa ovarica	<i>ls</i> Ligamentum suspensorium
<i>cl</i> Corpus luteum	ovarii
<i>eo</i> Epoophoron	<i>ms</i> Mesosalpinx
<i>f</i> Fimbrien	<i>ot</i> Ostium tubae
<i>fo</i> Fimbria ovarica	<i>ov</i> Ovarium
<i>foll</i> Eifollikel	<i>sp</i> Spalt der Bursa ovarii
<i>inf</i> Infundibulum tubae	<i>t</i> Tuba
<i>ll</i> Ligamentum latum	<i>ur</i> Ureter
<i>lo</i> „ ovarii	<i>ut</i> Uterus.

I. Beschreibender Teil.

Während bei den Knochenfischen die aus dem Zellverband des Eierstockes losgelösten Eier direkt in dessen Ausführungsgang fallen, findet bei den Selachiern, Dipneusten, Amphibien, Sauropsiden und Säugern ein komplizierterer Vorgang statt. Das Ei muß hier von dem in die Bauchhöhle mündenden Eileiterende aufgenommen werden und somit das Cavum peritonei passieren. Um diese immerhin gefährdete Ueberleitung zu sichern, sind bei verschiedenen Wirbeltieren verschiedene Vorkehrungen getroffen. So fand THIRY (35) beim Frosch während der Brunstzeit Streifen von Flimmerepithel auf dem Peritoneum, die vom Eierstock zur Tubeumündung ziehen und aufgestreute Partikelchen, ebensogut wie unter natürlichen Bedingungen die Eier, prompt in die Ovidukte hineinwimperten. Bei den Amnioten sind solche Vorrichtungen nicht vorhanden, und es muß hier durch ein enges Anlegen des Tubentrichters an den Eierstock für den sicheren Verlauf des Ei-transportes gesorgt werden.

Wenn wir uns kurz die Topographie der Tuben und Ovarien beim Säugetier vergegenwärtigen, so gehen wir am besten von einfachen Verhältnissen aus, wie sie z. B. der Mensch darbietet (Fig. 1). Der Uterus liegt in einer Falte des die Bauchhöhle auskleidenden Peritoneums, dem Ligamentum latum, zwischen Harnblase und Mastdarm. Dieses Band bekleidet jederseits vom Uterus auch die Eileiter oder Tu-

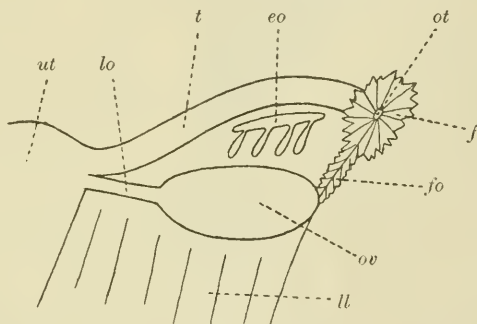


Fig. 1. Schema des Ovariums und der Tube der Primaten. Unter Benutzung einer Abbildung von GEGENBAUR.

ben, die lateral mit dem Ostium abdominale in die Bauchhöhle münden. Die Tubenmündung ist meist von Fransen, den Fimbrien, umstellt, von denen eine oder mehrere als Fimbria ovarica zum Eierstock ziehen können. Seitlich von den Tubenmündungen begibt sich das Ligamentum latum zur Beckenwand, an der hinteren Fläche dieses Bandes liegen, durch das Ligamentum ovarii mit dem Uterus verbunden, die Ovarien. Das Eierstocks-

band inseriert am medianen Pol des Ovariums, nahe dem lateralen kann ein zweites Band, das *Ligamentum suspensorium ovarii*, entspringen, das kopfwärts in die Nierengegend, manchmal sogar bis zum Zwerchfell zieht. Gleichfalls in unmittelbarer Nähe des lateralen Poles tritt die *Fimbria ovarica* an das Ovarium heran. In dem Teil des *Ligamentum latum*, der von der Tube, der *Fimbria ovarica*, dem Ovarium und dem *Ligamentum ovarii* begrenzt wird, liegt der als *Epoophoron* bezeichnete Rest der Urniere. An den Fimbrien können mit seröser Flüssigkeit gefüllte, gestielte oder sitzende Blasen, die *MORGAGNischen Hydatiden*, auftreten.

Ich habe dieser Schilderung die Verhältnisse zu Grunde gelegt, wie sie aus der menschlichen Anatomie bekannt sind, weil wir in der Tat bei den höchststehenden Säugetieren, den Anthropoiden und dem Menschen, sehr einfache Apparate zur Leitung des Eies in die Tube antreffen. Wir wollen nun im einzelnen die Beziehungen zwischen Ovarien und Tubenostien bei den verschiedenen Stämmen der Säugetiere verfolgen.

Die Zustände, wie wir sie bei den *Monotremen* antreffen, erinnern sehr stark an die bei den *Sauropsiden*. Wie bei diesen ist das Ovarium der *Monotremen* wegen der Größe der stark dotterhaltigen Eier traubig, von beerenförmigen Follikeln überragt. Ferner finden wir bei *Ornithorhynchus* noch die gleichfalls an die Vögel erinnernde Erscheinung, daß nur das linke Ovarium vollständig entwickelt ist, während das rechte eine Reduktion erlitten hat. Mir selbst lag nur ein weibliches Urogenitalsystem von *Echidna aculeata* var. *lavesi* vor (Fig. 2). Ich finde hier auch das linke Ovarium etwas stärker entwickelt als das rechte, während für gewöhnlich bei *Echidna* die Ovarien beider Seiten gleich stark ausgebildet sein sollen. Nach SEMON (33) verbleibt bei *Echidna* das rechte Ovarium zeitlebens in Untätigkeit, während nur das linke ovuliert. Das Ovarium ist an seiner vorderen Fläche der Länge nach am Peritoneum so befestigt, daß bei weitem der größte Teil seiner Oberfläche frei ist.

Die Ovidukte sind relativ weite, dickwandige Schläuche, die durch weite, trichterförmige Öffnungen mit der Bauchhöhle kommunizieren. Diese Ostien erinnern durch die vollkommen glatte Beschaffenheit ihrer Wände, ohne jede Andeutung von Fimbrien, gleichfalls stark an die Zustände bei *Sauropsiden*. Die Ostien sind so weit, daß sie bequem die Ovarien, oder zum mindesten die sprungreifen Follikel umfassen können.

Diese primitiven Merkmale, die die *Monotremen* von den

höheren Säugetieren unterscheiden, sichern jedenfalls trotz ihrer Einfachheit die Eileitung hinreichend. Doch finden wir bereits bei den Beuteltieren weit entwickeltere Vorrichtungen für den gleichen Zweck.

Ueber die weiblichen Geschlechtsorgane der Beuteltiere hat uns besonders die Arbeit von BRASS (5) genauere Kenntnisse verschafft, ferner sei hingewiesen auf die Schilderung OWENS (27). Mir selbst liegen zur Untersuchung vor weibliche Geschlechtsorgane von: *Macropus giganteus*, *Halmaturus thetidis*, *Petrogale penicillata*, *Onychogale frenata* und *Phascalomys latifrons*.

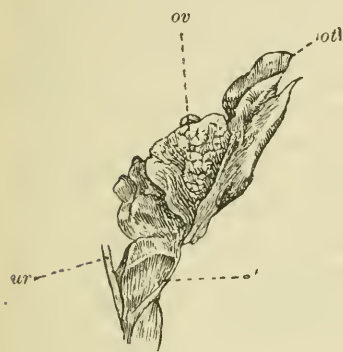


Fig. 2.

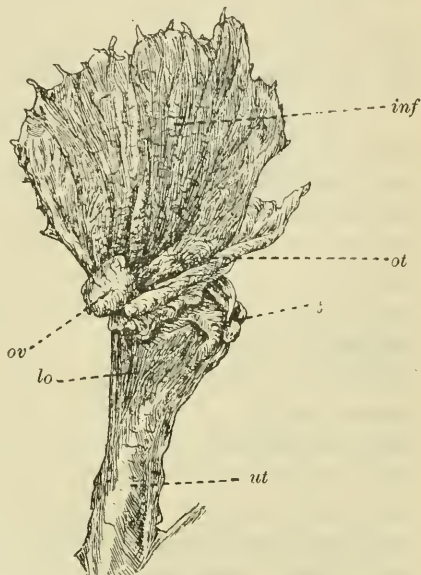


Fig. 3.

Fig. 2. Ovarium und Tube von *Echidna aculeata* var. *lavesi*. Nat. Gr.

Fig. 3. Ovarium und Tube von *Petrogale penicillata*. Nat. Gr.

Bei den verschiedenen Arten von Känguruhs fällt am Ostium tubae die außergewöhnliche Ausbildung der Fimbrien, sowie die Weite des Infundibulum tubae auf. Die Tubenostien sind nicht nur im Stande, das gesamte Ovarium zu umfassen, sondern sie werden auch in der Tat bei der Sektion meist über das Ovar gezogen gefunden. Bei einem Exemplar von *Petrogale penicillata* (Fig. 3) finde ich den Durchmesser des gespannten Tubenostiums in der Verlängerung der Tube 3,8 cm,

während der darauf senkrechte 5,6 cm beträgt, dabei mißt das Ovarium in seinem größten Durchmesser nur 0,8 cm. Auch ein zweites Präparat von dieser Species zeigt den ganz auffallenden Umfang des Infundibulums.

Da das Ligamentum ovarii hier kurz, und die Tube, die leicht geschlängelt verläuft, ziemlich lang ist, kommt das Ostium tubae hier am meisten lateral zu liegen. Zwischen ihm und dem Ovarium liegen stark entwickelte Fimbrien, die man füglich als Fimbriae ovaricae bezeichnen kann. Am linken Infundibulum des einen Exemplares finde ich eine Hydatide gebildet, ein Befund, den wir auch bei höheren Säugetieren öfter antreffen werden.

Den für *Petrogale* geschilderten Befund, kleine Ovarien und weite, befranste Tubentrichter, finden wir im wesentlichen auch bei den übrigen Känguruhs wieder.

Von *Halmaturus thetidis* liegen mir 2 Urogenitalsysteme vor, von denen das eine einem jungen, das andere einem erwachsenen Tiere entstammt. Bei dem jungen Individuum wurde das Becken mit den Eingeweiden in situ konserviert. Hier liegen die Ovarien vom Ligamentum latum vorn bedeckt, von den Tubentrichtern vollständig überzogen. Das Ovarium ist hier relativ größer und die Tube verläuft stärker gewunden als beim erwachsenen Tiere. Auch bei *Halmaturus thetidis* erreicht das Infundibulum tubae einen bedeutenden Umfang, sein größter Durchmesser beträgt 3,5 cm, während das Ovarium nur 0,5 cm lang ist. Dies ist kugelig und dicker als bei *Petrogale*, wo es flach und gestreckt ist. Bei beiden Tieren ist die Oberfläche des Eierstockes nur wenig uneben. Die Innenfläche des Tubentrichters ist bei *Petrogale* mit nach dem Ostium hin konvergierenden kleinen Falten und Leisten versehen. Die Fimbrien verhalten sich in beiden Fällen gleich. Bei dem einen Exemplar finde ich auf der linken Seite eine Hydatide.

Halmaturus benetti zeigt dieselbe Gestaltung von Fimbrien und Ovarien wie *H. thetidis*. Bei dem mir vorliegenden Exemplar ist das rechte Ovarium größer als das linke, und seine Oberfläche wird von einem Corpus luteum überragt, das 4 mm Durchmesser besitzt.

Bei *Onychogale frenata* (Fig. 4), von dem mir ein Exemplar zur Untersuchung vorliegt, finde ich das Infundibulum tubae, das im Vergleich zum Ovarium eine weniger bedeutende Größe erreicht, beiderseits tief über die Ovarien herabgezogen, so daß diese erst durch Zurückschlagen des Infundibulums sichtbar

gemacht werden müssen. Es findet sich hier eine Art von Tasche gebildet, die den Eierstock bedeckt, und die vom Infundibulum durch eine Art von Ausstülpung gebildet wird.

Neben dem eigentlichen Ostium tubae, das von dicht gestellten Fimbrien umgeben ist, sehen wir eine größere, blinde, von radiären Falten umstellte Vertiefung, die in einen hohlen Zipfel führt, der in ein Peritonealband, das Liagmentum suspensorium ovarii, ausläuft. In situ wird das Ovarium von dieser Vertiefung aufgenommen.

Es handelt sich hier zum ersten Male um die Andeutung einer Eierstockstasche, Bursa ovarii, wie wir sie später bei höheren Säugetieren noch häufig in den verschiedensten Graden der Ausbildung antreffen werden. Auch hier ist das Peritoneum, das die Tubenöffnung unmittelbar umgibt, im Verein mit den Fimbrien und dem Ligamentum suspensorium zu einer Hülle geworden, die das Ovarium in einer Lage fixiert, in der die Bedingungen für die Ueberleitung eines frei gewordenen Eies aus dem Follikel in die Tube am günstigsten sind. In unserem speziellen Fall wird die Tasche fast ausschließlich von den Fimbrien des Ostium abdominale gebildet, bei Monodelphen werden wir ein anderes Verhalten antreffen.

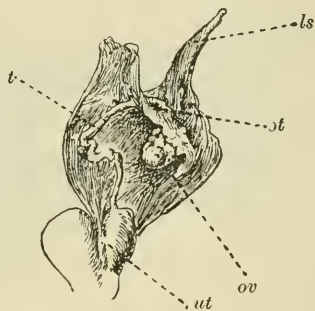


Fig. 4. Tuba und Ovarium von *Onychogale frenata*. Nat. Gr.

Von *Macropus giganteus* liegen mir 2 Urogenitalsysteme vor. Auch hier finde ich im wesentlichen die für *Onychogale* beschriebenen Verhältnisse wieder. Doch ist die Vertiefung, die das Infundibulum um den Eierstock bildet, hier seichter als dort. Auch ist hier das Infundibulum weiter. Im übrigen geben die Ovarien und Tuben von *Macropus* vollständig ein vergrößertes Bild der gleichen Organe von *Onychogale*.

An den Genitalien des Weibchens von *Phascolomys latifrons* (Fig. 5) fällt zunächst auf, daß hier die Tubenostien median von den Ovarien gelegen sind, weil die Tuben bedeutend kürzer sind als bei den Känguruhs. Dagegen sind die Ligamenta ovarii beim Wombat bedeutend länger. Das Ostium tubae ist von wohlausgebildeten Fimbrien umstellt, doch erreicht bei dem von mir untersuchten Tier das Infundibulum längst nicht den Umfang,

den es nach BRASS (5), Taf. 4 Fig. 1, bei *Phascolomys wombat* erreicht. Ferner finde ich keine „Peritonealtasche“, in die Ovarien und Tuben beim Wombat eingelagert sein sollen. Ich kann mir nur vorstellen, daß in situ die Ovarien medianwärts nach den Tubenostien umgeschlagen wären, so daß sie dann vom Ligamentum latum bedeckt würden. Mir scheint die Ueberleitungs-
vorrichtung an den Ovidukten von *Phascolomys* eher etwas weniger ausgebildet als bei den Känguruhs, obwohl auch hier die Infundibula sehr wohl im stande sein dürften, zum wenigsten die Partie

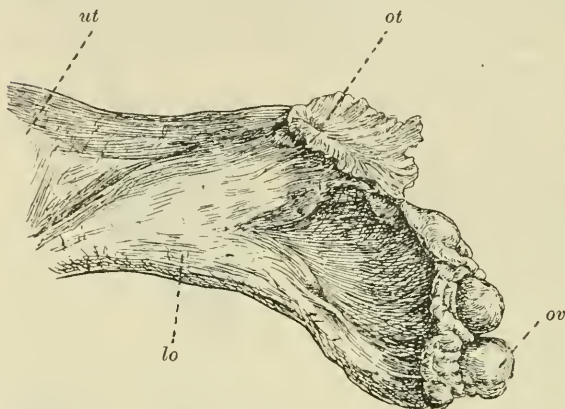


Fig. 5. Ovarium und Tuben von *Phascolomys latifrons*. Nat. Gr.

des Eierstockes zu umfassen, in der die sprungreifen Follikel gelegen sind. Begünstigt wird dieses Umfassen noch durch die ausgeprägt traubige Gestalt des Ovariums. In meinem Präparat zeigt das linke Ovar eine Länge von $2\frac{1}{2}$ cm und seine Oberfläche

ist von ca. 2 mm im Durchmesser haltenden Follikeln überragt. Im rechten Ovarium dagegen, das sich sonst wie das linke verhält, finden sich an der Oberfläche 2 große Corpora lutea, von ca. 5 mm Durchmesser. Eine deutlich ausgeprägte Fimbria ovarica verbindet ferner Ovarium und Tube und dürfte wohl auch stark beteiligt sein bei der Ueberleitung des austretenden Eies.

Für Beuteltiere finden wir bei BRASS (5) noch die Angabe, daß bei Didelphiden im Embryonalzustand die Ovarien im Verhältnis zum Infundibulum größer sind als bei späteren Stadien.

CARUS und OTTO (6) geben eine Abbildung eines jungen Tieres von *Phalangista vulpina*. Hier sind die Ovarien noch relativ groß und kugelig und die Ostien der stark geschlängelten Tuben sehr viel enger als auf der BRASSschen Abbildung.

Bei BRASS finden wir für *Phalangista vulpina* die Angabe: „Die großen Ovarien weisen eine Oberfläche auf, welche ähnlich der einer menschlichen Hirnhemisphäre gestaltet erscheint. — Das

Orificium abdominale eines jeden Oviduktes ist weit und mit einem schwachen Fimbrienbesatze versehen. Die Ovidukte selbst stellen sich als 2 kurze etwas gewundene dünne Röhren dar, welche sich scharf gegen die verhältnismäßig kleinen Uteri abgrenzen.“ — Nach der BRASSschen Abbildung (Taf. 2) liegen die Infundibula und die Ovarien beide gleichweit von der Mittellinie entfernt, die Tube verläuft ganz leicht geschlängelt und ist etwas länger als das Ligamentum ovarii. Von einer peritonealen Taschenbildung ist keine Rede.

Für *Hypsiprymnus* (Art nicht angegeben) sagt BRASS nur: „Die Ovarien sind groß, nierenförmig und mit glatter Oberfläche. — Die Orificien der kurzen Ovidukte sind von großen Fimbrien umgeben.“ — Nach der dazu gehörigen Abbildung auf Taf. 3 liegen die Verhältnisse, wie wir sie sonst bei Känguruhs kennen gelernt haben, die weiten Infundibula lateral von den Ovarien bei geringer Schlängelung der Tube.

BRASS' Abbildungen für *Macropus giganteus* und *M. benetti* stimmen mit meinen Präparaten überein, wie auch seine kurzen Bemerkungen im Text nichts von meinen Befunden Abweichendes enthalten.

Wir finden also bei den Beuteltieren durchgehends weite, mit deutlich ausgeprägten Fimbrien versehene Infundibula tubae, die im allgemeinen im Verhältnis zum Ovarium groß sind, besonders bei den Känguruhs, weniger bei *Phascolomys latifrons*. Meist liegen die Tubenostien lateral von den Ovarien, bei *Phalangista* gleichweit von der Mittellinie entfernt, bei *Phascolomys median* vom Eierstock.

Hilfsapparate, die von Organen der Nachbarschaft gebildet werden, finde ich nur in der Andeutung einer Eierstockstasche bei *Halmaturus thedidis* und *Macropus giganteus*, die dazu zu dienen scheint, die Wirkung des weiten Fimbrienkranzes bei der Ovulation dadurch zu verstärken, daß sie ein Abgleiten der Fimbrien von der Oberfläche des Ovars verhindert. Die von BRASS für *Phascolomys* angegebene Existenz einer Peritonealtasche vermag ich weder aus meinem Präparat noch aus seiner Abbildung zu entnehmen.

So sehen wir denn in der Ausbildung des Infundibulums bei Beutlern den Hauptfaktor zur sicheren Aufnahme des Eies, im Vergleich mit dem die übrigen Sicherheitsmaßregeln nur gering erscheinen. Wesentlich andere Befunde treffen wir bei den Insectivoren. Hier wird das Ovarium samt dem Tubentrichter

von einer Kapsel des Peritoneums, der Bursa ovarica oder dem Tentorium ovarii umgeben, das nach M. WERER (40) „entweder vollkommen von der allgemeinen Peritonealhöhle abgekapselt ist, oder mit ihr durch eine engere oder weitere Oeffnung kommuniziert“.

Mir liegen zur Untersuchung vor: 3 Urogenitalsysteme von *Erinaceus europaeus*, je eines von *Talpa europaea* und *Sorex araneus*. Eine Abbildung des weiblichen Geschlechtsapparates beim Igel gibt M. WEBER (40) nach DOBSON (7); danach liegt das Ovarium in einem von der Bauchhöhle vollständig abgeschlossenen Zelt. Abweichend lautet die Angabe von HUXLEY (18): „die Eierstöcke sind in weitmündige Peritonealtaschen eingeschlossen.“

Von den 3 Urogenitalsystemen des Igels, die ich untersuchen konnte, war eines einem frisch getöteten Tier entnommen,

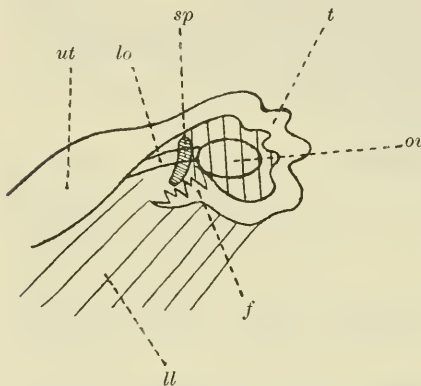


Fig. 6. Schema der Bursa ovarii des Igels.

während die beiden anderen alte, schlecht konservierte Stücke waren. Ich fand an allen folgendes: Der Uterus des Igels ist kurz, mit dicken, halbkreisförmig gebogenen Hörnern. Die Tuben sind scharf abgesetzt, eng und verlaufen stark geschlängelt. Sie enden mit einem mäßig weiten Infundibulum, dessen Fimbrien wohlentwickelt sind. Das Ovarium ist dreikantig, an der Basis fest mit dem Peritoneum verwachsen.

Seine Oberfläche ist ausgesprochen traubig. Das Ligamentum ovarii ist kurz, dagegen das Mesenterium der Tube, die Mesosalpinx, naturgemäß lang und durch die Tubenschlängelung zu einem Sack ausgebildet, in dem der Eierstock liegt. Das bestehende Schema soll das gegenseitige Verhalten von Lig. ovarii, Mesosalpinx und Ovarium skizzieren (Fig. 6).

Die Tube kehrt nach reichlicher Schlängelung mit ihrem Ostium abdominale in die unmittelbare Nähe ihres Ostium uterinum, also ihres Ausgangspunktes, zurück. Sie beschreibt dabei einen mehr oder weniger vollständigen Kreisbogen, den ich als Tubenschlinge bezeichnen möchte. Dadurch werden die Fimbrien gleich-

zeitig dem Ligamentum ovarii benachbart. Bei diesem Verlauf der Tube bildet die Mesosalpinx eine Tasche (in der Skizze durch vertikale Linien schraffiert). Der Eingang in diese Tasche liegt nun eben an jener Stelle zwischen Lig. ovarii und dem Infundibulum tubae, am vorderen, oberen Rande des Ovariums.

Bei allen 3 untersuchten Präparaten vom Igel finde ich nur an dieser Stelle einen schmalen Schlitz, der in die Bursa hineinführt. Ich muß daher der Ansicht von DOBSON, es handle sich um eine geschlossene Peritonealtasche, widersprechen.

Bei *Sorex araneus* dagegen finde ich die Bursa ovarica ringsum geschlossen, ohne eine Kommunikation mit der Bauchhöhle. In der medianen Hälfte dieser Kapsel liegt die Tube stark zusammengeknäuel. Die Gesamtanordnung des Geschlechtsapparates erinnert sonst sehr an die des Igels. Auch hier finden sich weite, kurze, stark gebogene Uterushörner und enge, gewundene Tuben, die hier aber länger sind, und deren Mesosalpinx die erwähnte geschlossene Tasche bildet. Auf der Oberfläche des linken Ovariums finde ich 2 Corpora lutea, von ca. $1\frac{1}{2}$ mm Durchmesser.

Auch bei *Talpa europaea* liegen die Ovarien in rings geschlossenen Peritonealkapseln; die Tube verläuft wie bei *Sorex* in starken Windungen im medianen Teil der Kapsel. Eröffnet man diese, so findet man in ihr das enge, mit zahlreichen Fimbrien versehene Infundibulum tubae. Das Ovarium ist abgeplattet dreikantig. Eine Beschreibung der geschlossenen Ovarialkapsel von *Talpa* finden wir auch bei MAC LEOD (24).

MAX WEBER (40) gibt noch eine PETERS entnommene Abbildung des weiblichen Genitalapparates von *Rhynchocyon*. Die Ovarien liegen hier in außerordentlich weiten Kapseln, die durch eine unmittelbar unter dem Ovarium gelegene Oeffnung mit der Bauchhöhle kommunizieren.

So finden wir bei den Insectivoren zwar nicht überall den gleichen Grad der Sicherheit für den Eitransport erreicht, doch tritt überall das Peritoneum der Tube in enge Beziehung zum Ovarium, für das es eine Kapsel bildet. Diese Kapsel sichert bei diesen multiparen Tieren auch da, wo sie noch mit der Bauchhöhle kommuniziert, die Aufnahme des Eies in die Tube in hervorragendem Maße; wo, wie bei *Sorex* und *Talpa*, eine vollständig geschlossene Eierstockskapsel existiert, ist natürlich jedes Verlorengehen eines Eies vollständig ausgeschlossen, da innerhalb der von seröser Flüssigkeit erfüllten Bursa ovarica das Flimmer-

epithel der Fimbrien seine Wirksamkeit entfaltet und die Eier in die Tube spülen muß.

Aehnliche Verhältnisse wie bei den Insectivoren treffen wir bei den Chiropteren an. Die genauesten Angaben über die Anatomie der Geschlechtsorgane dieser Tiere verdanken wir ROBIN (31) und den belgischen Autoren MAC LEOD (24) und VAN BENEDEN (3). Schon vor diesen Untersuchungen gaben EMMERT und BURGAETZY (9) folgende wohl älteste Schilderung der Tuben der Fledermäuse: „Die Muttertrumpeten waren sehr eng und ließen sich bloß von der Bauchöffnung aus aufblasen. Sie liefen einige Linien weit sehr geschlängelt von der oberen Seitenwandung der Gebärmutter aus nach einwärts und hinten gegen die unteren Lendenwirbel und endigten sich in eine kleinere und größere dünne Lippe, die mit kleinen Fransen versehen waren und eine längliche Spalte zwischen sich ließen. Beide diese Lippen gingen in das Bauchfell über; die größere bildete mit demselben einen offenen Sack, welcher sich wie eine Kappe über den Eierstock herlegte. Die Eierstöcke waren länglich-runde, sehr kleine Körper.“

Im Gegensatz zu diesen Autoren beschreiben MAC LEOD für *Vesperugo pipistrellus* und VAN BENEDEN für *Rhinolophus ferrum equinum* und *Vespertilio murinus* eine ringsum geschlossene Ovarialkapsel. ROBIN dagegen bestätigt in seinen ungemein exakten Untersuchungen durchaus den Befund EMMERTS und BURGAETZYS. Er fand überall eine Spalte in der wohl entwickelten Eierstockskapsel. Er schreibt darüber: „J'ai toujours trouvé la capsule ovarique bien développée, formant autour de l'ovaire une poche spacieuse adhérente à l'utérus par un de ses pôles, de sorte que l'oviducte tout entier est compris dans sa paroi et rampe entre ses deux feuillets, décrivant une courbe complexe et de forme assez variable pour revenir vers son point de départ près duquel s'ouvre le pavillon de la trompe. En ce point dans toutes les espèces que j'ai étudiées, sauf une, et en particulier chez le *Vespertilio murinus*, déjà cité par EMMERT et BURGAETZY et chez le *Rhinolophus ferrum equinum*, j'ai invariablement trouvé la paroi de la capsule interrompue et séparée de l'utérus par une fente plus ou moins allongée entr'ouverte à l'état de repos, mais que le muscle propre de l'ovaire décrit par M. VAN BENEDEN, doit fermer au moment de la rupture du follicule de GRAAF. C'est dans la paroi même de cette boutonnière que s'ouvre le pavillon de l'oviducte.“

Bei *Vesperugo Kuhlii* fand ROBIN keinen Spalt in der

Bursa ovarica, doch hält er bei der Kleinheit des Objektes nicht für ausgeschlossen, daß er ihn übersehen habe. Bei neugeborenen Tieren ist der Spalt in der Bursa weiter als bei Erwachsenen.

MAX WEBER (40) weist auf den Zwiespalt der Meinungen hin und läßt es dahingestellt, ob überall bei Chiropteren eine vollständig abgekapselte Bursa vorkommt, oder ob manche Arten, wie bei den Insectivoren, eine offene, manche eine geschlossene Bursa besitzen.

Ich habe weibliche Urogenitalsysteme von *Plecotus auritus* und *Vesperugo pipistrellus* untersucht. Die anatomische Schilderung RORINS kann ich vollständig bestätigen. Ich finde bei *Plecotus* zwischen Uterus und Ovarium einen schmalen, aber deutlichen Spalt, der in das Innere der Bursa hineinführt. Die Größe der Bursa ovarica ist im Verhältnis zum Uterus recht bedeutend, auch die Ovarien sind relativ groß. Sie sind nierenförmig mit glatter Oberfläche. Die Tubenschlinge ist sehr ausgeprägt und beschreibt ungefähr eine Ellipse. Die Bursa hat eine dreieckige, kapuzenförmige Gestalt, und bei *Plecotus* liegt der Spalt am oberen Rande. von 2 lippenförmigen Falten begrenzt.

Bei *Vesperugo pipistrellus* ist es mir dagegen ebenso wenig wie MAC LEOD und ROBIN gelungen, einen Spalt in der Bursa nachzuweisen, und obwohl ich keineswegs die Schwierigkeiten unterschätze, die durch die Kleinheit des Objektes verursacht werden, so möchte ich doch annehmen, daß es sich bei dieser Form in der Tat um eine allseitig geschlossene Bursa handelt, daß also wie bei den Insectivoren auch bei Chiropteren zweierlei Formen der Eierstockskapsel vorkommen.

Bei *Galeopithecus* umgeben nach LECHE (22) die Ovidukte fast kreisförmig die Ovarien und enden ihnen gegenüber mit einfachem, nur wenig gefranstem Ostium abdominale.

Mir lag ein Weibchen von *Galeopithecus volans* zur Untersuchung vor, und ich kann LECHES Befund bestätigen. Was speziell die Verhältnisse der wohlausgebildeten Bursa ovarica betrifft, so fand ich die gleichen Zustände wie bei den Fledermäusen, nur natürlich in stark vergrößertem Maßstabe wieder (Fig. 7).

Auch hier liegen, wie bei den Chiropteren, die Genitalien ganz im Becken, in der Nähe der Symphyse. Der Uterus geht in 2 kurze, dicke, von vorn nach hinten abgeplattete Hörner über. Daran schließt sich unmittelbar die Bursa ovarica, in deren Wand die Tubenschlinge fast kreisförmig verläuft. Die Gestalt der Bursa ist, wie auch bei den Fledermäusen, dreieckig, kapuzen-

förmig. Sie endet kopfwärts mit einem langen, starken Ligamentum suspensorium ovarii, das in die Nierengegend zieht. Da, wo das kurze Ligamentum ovarii zur Bursa verläuft, zeigt sich an deren oberem Rande eine 1,5 mm lange Oeffnung, die in das Innere der Kapsel führt und die kleinen Fimbrien des Tubentrichters sehen läßt. Das kleine, 1,5 mm lange Ovarium ist oval und besitzt eine glatte Oberfläche.

So sehen wir denn, daß bei Insectivoren, Chiropteren und Galeopithecidae wieder ein wohlumschriebener, ausgeprägter Typus vorliegt, der wohl in diesem Falle auf genetischer Verwandtschaft beruhen dürfte.

Von Bradytherien konnte ich *Dasypus villosus* und *Bradypus tridactylus* auf den Bau ihrer Tuben und Ovarien untersuchen.

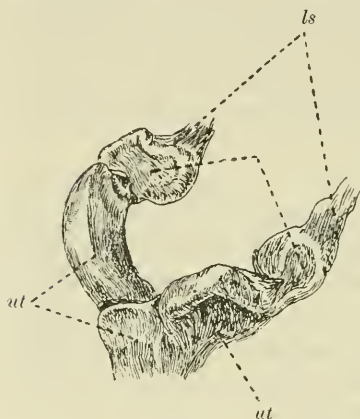


Fig. 7.

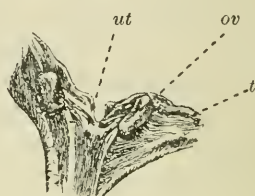


Fig. 8.

Fig. 7. Uterus mit Adnexe von *Galeopithecus volans*. Nat. Gr.

Fig. 8. Uterus und Adnexe von *Bradypus tridactylus*. Nat. Gr.

Der Uterus des dreizehigen Faultieres (Fig. 8) ist ein Uterus simplex, auf der Vorderfläche mit einer seichten Längsfurche versehen, während die Hinterfläche glatt ist. Er wird, ähnlich dem des Menschen, ganz vom Ligamentum latum bedeckt, das sich jederseits auf die Tuben fortsetzt. Beiderseits über den Ovarien weist das Lig. latum eine starke Fetteinlagerung auf, so daß es in der Mitte über dem Fundus uteri eine seichte Einsenkung zeigt.

Die Eierstöcke sind von vorne her nicht sichtbar, da sie von der erwähnten Fetteinlagerung des Lig. latum bedeckt werden. Betrachtet man dagegen die Genitalien von der Rückseite, so sieht man die Ovarien als längliche, dreiseitig abgeplattete, $5\frac{1}{2}$ mm lange Körper, dem Lig. latum mit schmaler Basis angeheftet.

Die Oberfläche der Ovarien ist glatt; ich vermute, daß es sich in diesem Falle um ein junges, noch nicht geschlechtsreifes Individuum handelt, wegen der Kleinheit des gesamten Geschlechtsapparates.

Die Ovarien werden vom Peritoneum nicht bedeckt, eine eigentliche Bursa ist nicht vorhanden, doch findet sich hinter der Fetteinlagerung im Lig. latum eine seichte Bauchfellfalte, die die Ovarien leicht überwölbt und wohl als Andeutung einer Bursa betrachtet werden kann. Das Lig. ovarii ist kurz und zeigt keine Besonderheiten. Die Tube ist kurz und verläuft ziemlich gestreckt, lateral vom Uterus zeigt sie beiderseits eine Verbreiterung. Die Fimbrien sind schwach entwickelt, und das Infundibulum ist eng.

Ich vermag nicht anzugeben, ob die geschilderten Verhältnisse ein Bild der Geschlechtsorgane des erwachsenen Faultieres geben. Wir finden oft die Bursa ovarica, da, wo sie vorkommt, bei jungen Tieren weniger entwickelt als bei erwachsenen. Ich möchte die Möglichkeit in Erwägung ziehen, daß auch beim Faultier sich derartige Unterschiede beim alten und beim jungen Tiere finden, weil dadurch vielleicht eine meinem Befund etwas widersprechende Angabe von RAPP (29) eine Erklärung finden könnte. Er schreibt: „Die von Bauchfell gebildete seröse Höhle, von welcher bei manchen Säugetieren der Eierstock wie von einer Scheidenhaut umschlossen wird, findet sich bei den Faultieren und bei *Myrmecophaga*, steht aber sehr weit offen.“

In dem mir vorliegenden Präparat könnte man höchstens von der Andeutung einer Bursa ovarica sprechen.

Dagegen kann ich bestätigen, was RAPP weiter sagt: „Bei *Dasypus* ist diese seröse Höhle mehr abgegrenzt und am Rande von der Fallopischen Röhre umfaßt.“

Bei *Dasypus villosus* (Fig. 9) erinnert der weibliche Geschlechtsapparat in seinem Gesamtaufbau äußerlich sehr an den der Primaten. Der Uteruskörper ist solide, von der Gestalt des virginellen menschlichen, auch das Lig. latum überzieht den Fundus und Körper gerade so wie beim Menschen und Affen. Die Tuben verlaufen als 2 fast ganz gestreckte, ziemlich weite Röhren nach beiden Seiten. Die Ovarien sind von vorn nicht zu sehen. Auf der Rückseite bemerkt man, daß am lateralen Tubenende das Mesenterium tubae eine etwa dreieckige Tasche bildet, die nach unten und innen offen ist. Am Rande, der die offene Seite der Tasche begrenzt, sieht man einige deutliche Fimbrien hervorthängen. Darunter ist das mit einer kleinen Keimfläche versehene lang-cylindrische, glatte Ovarium am Boden der Tasche sichtbar.

Schlägt man die Bursa ovarica zurück, so findet man, daß in ihr noch zahlreiche, sehr feine und sehr eng gestellte Fimbrien gelegen sind. Es ist wohl anzunehmen, daß im Leben, und ganz besonders

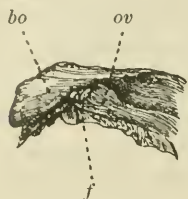


Fig. 9. Bursa ovarica von *Dasypus villosus*. Nat. Gr.

bei den Ovulationen, die Bursa das Ovarium ganz einhüllt. Immerhin haben wir es aber auch hier nur mit einem sehr unvollkommenen Entwicklungsgrad der Bursa zu tun, so daß wir von den Bradytherien im allgemeinen sagen können, daß sie nicht über ein Anfangsstadium der Bursabildung hinauskommen. Die Faultiere stehen darin noch hinter den Gürteltieren zurück.

Untersuchungsmaterial von Manitherien lag mir nicht vor. Ich finde über diese Ordnung uur bei RAPP (29) die Angabe, daß bei *Myrmecophaga* eine weit offen stehende Bursa vorhanden sei. „Die Fallopischen Röhren dehnen sich an ihrem freien Ende schnell in eine elliptische Platte aus, die bei *Myrmecophaga* nicht nur am Rande, sondern auf ihrer ganzen Oberfläche mit hahnenkammförmigen Lappen besetzt ist. Die Fallopischen Röhren bilden schlangenförmige Windungen ohne zu einem Knäuel aufgerollt zu sein.“

MAX WEBER (40) sagt von den *Pholidota*, der weibliche Geschlechtsapparat habe völlig frei liegende Ovarien. An die beiden Uterushörner schlossen sich 2 Tuben mit weiten abdominalen Mündungen an. Ebenso wenig wie über diese Ordnung bin ich im stande, über den Bau der weiblichen Geschlechtsorgane von *Elephas*, *Hyrax* und die der Sirenen etwas auszusagen.

Besonderes Interesse beanspruchen die Ovarien der *Perissodactylen*. Der Eierstock der erwachsenen Stute (Fig. 10) unterscheidet sich von dem aller übrigen bekannten Säuger dadurch, daß die ovulierende, vom Peritoneum freie Fläche auf eine enge, tiefe Grube, die Ovulationsgrube, beschränkt ist. Es ist begreiflich, daß diese Besonderheit im Bau schon seit längerer Zeit die Aufmerksamkeit der Veterinäranatomen auf sich gezogen hat. Ich erwähne die Schilderung von HAUSMANN (15), sowie die von ELLENBERGER und BAUM (8). Das Verdienst, zuerst Aufklärung über die komplizierte Genese dieser Eigentümlichkeit gegeben zu haben, gebührt BORN (4). Mir lagen zur Untersuchung Ovarien von 3 erwachsenen Stuten vor, die ich durch die Güte des Herrn Tierarztes KOLBE vom hiesigen Schlachthofe erhielt.

Außerdem konnte ich das Urogenitalsystem eines wenige Wochen alten weiblichen Massai-Esels untersuchen.

Die Besonderheiten des Pferdeovariums schildert BORN kurz mit folgenden Worten: „Während bei allen Haustieren das Ovarium mehr oder weniger die Gestalt einer Bohne hat, an deren Hilus die Gefäße ein- und austreten, die Befestigung durch das Lig. latum stattfindet und die Ovula auf der ganzen konvexen Fläche des Eierstockes austreten, verhält es sich beim ausgewachsenen Ovarium des Pferdes in manchen Stücken gerade umgekehrt. Dasselbe erscheint umgekehrt bohnenförmig, so daß das Lig. latum

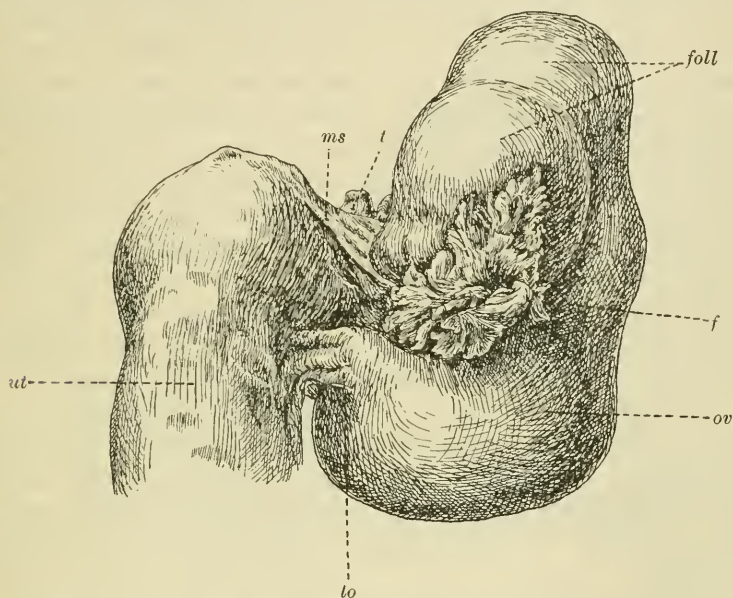


Fig. 10. Ovarium und Tube der Stute. $\frac{3}{4}$ nat. Gr.

am konvexen Rande sich befestigt, an dem auch die Gefäße ein- und austreten. Fast die ganze Oberfläche des Eierstockes ist mit einem dicken Ueberzuge der Serosa versehen. Die Ovula können nur aus einer kleinen Grube in der Nähe des befrannten Randes nach außen gelangen.“

Das Ovarium der Stute hat etwa die Größe einer Kinderfaust. Seine Oberfläche ist von unregelmäßigen Höckern bedeckt, die den GRAAFschen Follikeln entsprechen. Das Peritoneum, das diese Höcker überzieht, ist glatt und etwas glänzend. Vom Ovarium zum lateralen Ende des Uterushornes derselben Seite ziehen vom medialen Rande des Eierstockes 2 Stränge: kopfwärts das

Mesenterium der Tube, Mesosalpinx, etwa 3 cm kaudal davon, parallel zu ihm, das Lig. ovarii. Dazwischen liegt eine tiefe, enge Tasche (4 cm tief, 2–3 cm Seite), die von Lig. ovarii, lateralem Rand des Uterushornes, Mesosalpinx und medialem Rande des Ovars begrenzt wird. Von den Veterinäranatomen wird diese Tasche als Bursa ovarii bezeichnet, ein Ausdruck, der sehr leicht zu Verwechslungen führen kann und daher wohl zweckmäßig durch einen anderen, etwa Recessus ovaricus, zu ersetzen wäre, da er dem, was man sonst unter Bursa ovarii versteht, keineswegs entspricht. Lateralwärts von diesem Recessus kommen wir in eine enge, tiefe Einziehung des Ovariums, die vollständig von dem weiten Ostium tubae mit seinen wohlentwickelten Fimbrien überlagert ist. Schlagen wir diese zurück, so sehen wir in die erwähnte enge Ovulationsgrube hinein, die den vom Peritoneum freien Teil der Ovarialfläche darstellt. Davor, zwischen den einzelnen Fimbrien und ringsum auf dem Peritoneum des Ovariums erblicken wir zahlreiche derbe, fibrinöse Gerinnsel, die nach HAUSMANN (15) aus geronnenem Follikelinhalt entstanden sind. HAUSMANN führt einen pathologischen Fall an, in dem ein derartiger Fibrinstrang zu einer Strangulation des Darmes und zum Tode der Stute führte, jedenfalls ein deutlicher Beweis für die außergewöhnliche Festigkeit und Zähigkeit dieser Ablagerungen.

Breiten wir die Fimbrien auseinander, so finden wir ein weites, unregelmäßig gestaltetes Infundibulum, das für gewöhnlich in auffallend enge Falten gelegt ist. Verfolgen wir die Tube in ihrem Verlauf vom Uterus her, so finden wir, daß sie im wesentlichen gestreckt verläuft, jedoch mit zahlreichen kleinen Einzelbiegungen.

Ein Längsschnitt durch das Ovarium (Fig. 11) zeigt bei einem Präparat, daß viele halbreife Follikel an der Oberfläche des Eierstockes dicht unter dem Peritoneum sitzen. Sie entsprechen den oben bereits erwähnten Hervorragungen an der äußeren Oberfläche des Ovariums; 2 Corpora lutea finde ich in unmittelbarer Nähe der Ovulationsgrube. An einem zweiten Eierstock, der einer alten Stute angehörte, finde ich 5 große Follikel, von denen der größte, vom Umfange einer Walnuß, unmittelbar an die Ovulationsgrube stößt. Ich finde in tieranatomischen Werken die Angabe, daß diese Größe der Follikel bei normalen Pferden erreicht werden kann. Doch können die Follikel auch eine pathologische Größe annehmen, so daß es zu einer wahren Cystenbildung kommt. Von Interesse ist BORNS Hinweis darauf, daß diese pathologischen

Bildungen ihren Grund gerade in dem normalen anatomischen Verhalten haben. Bei Verschuß der Ovulationsgrube, der bei alten Stuten nicht selten vorkommt, können die Follikel nicht nach dieser hin vorrücken, sondern bleiben in der Peripherie liegen, wo sie cystisch degenerieren.

Zwischen den Follikeln sieht man auf dem Schnitt Züge von Ovarialstroma, die nach der Ovulationsgrube hin strahlenförmig konvergieren. BORN ist der Ansicht, diese Bindegewebszüge gäben den schwellenden Follikeln die Direktion nach der Ovulationsgrube hin, eine Auffassung, die wohl dadurch gestützt wird, daß man in der Tat Follikel findet, die birnförmig gestaltet und mit dem dünnen Ende nach der Ovulationsgrube hin gerichtet sind.

Diese eigentümliche Gestalt des Pferdeovariums, sein seröser Ueberzug und die Beziehungen der Ovulationsgrube zum Tubenostium kommen nun erst in postembryonaler Zeit zu stande. Bei neugeborenen Pferden besitzt das Ovarium wie bei allen anderen Huftieren eine vom Peritoneum

freie, durch die FARRESche Linie wohl von diesem abgegrenzte Keimfläche. Auch in dem Verhalten von Tube, Mesosalpinx, und Lig. ovarii zeigen sich noch gar keine Besonderheiten. Während des Wachstumes des Tieres nimmt das Ovarium zunächst an Größe ab, dabei wird die Ovulations- oder Keimfläche mehr und mehr in die Tiefe des Eierstockes versenkt, dadurch daß das Lig. ovarii und die Mesosalpinx sich immer mehr nähern. Das Resultat dieses Prozesses ist der oben beschriebene Zustand. Eine kleine Skizze, der die bei ELLENBERGER und BAUM (8) p. 553 zu Grunde liegt, möge diesen Prozeß erläutern (Fig. 12).

Die Ovarien des Eselfohlens, das ich untersucht habe, befanden sich ungefähr auf dem Stadium von BORNs Fig. 5. Das Ovarium ist eiförmig, fast 10 cm lang. Der größte Teil der Oberfläche

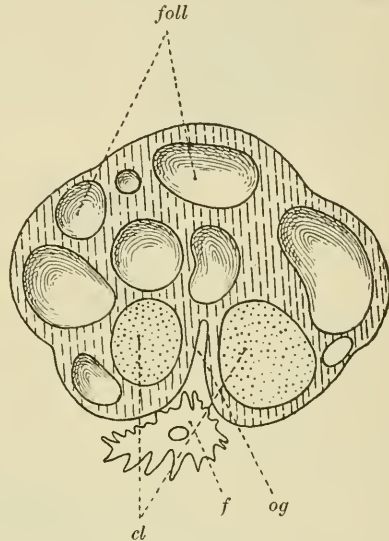


Fig. 11. Längsschnitt durch den Eierstock der Stute. Schema. og Ovulationsgrube.

ist vom Keimepithel mit durchscheinenden Follikelanlagen überzogen. Das Lig. ovarii inseriert am medianen Pol, während des Ostium tubae am entgegengesetzten gelegen ist. Die Tube verläuft unter stärkerer Schlängelung als beim erwachsenen Tier. Von besonderem Interesse scheint mir die Tatsache, daß sich in diesem Stadium die deutliche Andeutung einer Bursa ovarica im üblichen Sinne zeigt. Das Peritoneum zwischen Mesosalpinx und Lig. ovarii ist sogar im stande, einen Teil des Eierstockes zu verhüllen. Diese Tasche verschwindet später, und die beim erwachsenen Tier vorhandene Vertiefung zwischen Ovarium und Uterus ist mit ihr nicht homolog.

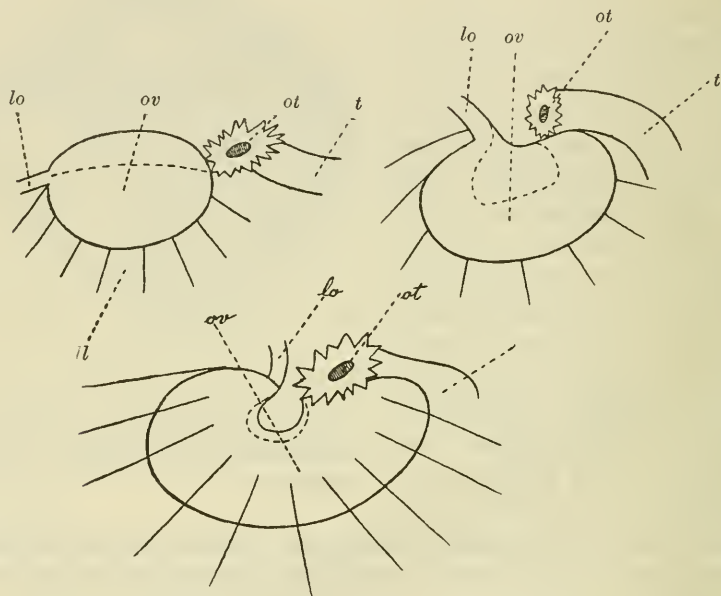


Fig. 12. Schema der Entwicklung des Pferdeeierstockes unter Benutzung einer Abbildung von ELLENBERGER und BAUM.

Es wäre nun von hohem Interesse, zu erfahren, ob sich die übrigen Perissodactylen, die Tapire und Rhinocerotiden in der Entwicklung ihrer Eierstöcke ebenso verhalten. Leider bin ich nicht imstande, diese Frage zu beantworten, da mir nur das Urogenitalsystem eines jungen weiblichen *Tapirus indicus* vorliegt. Es wäre nach dem eben Besprochenen natürlich voreilig, gerade bei Perissodactylen Schlüsse aus dem Verhalten junger Tiere auf erwachsene zu ziehen.

An dem von mir untersuchten Präparate (Fig. 13) sind die Uterushörner ca. 10 cm lang. Das distale Ende eines jeden ist so gestaltet wie beim Pferde, d. h. es endet plötzlich mit einer kuppelförmigen Rundung, die sich scharf gegen die Tube absetzt. Diese ist sehr dick und weit, umzieht das Ovarium mit einer Schlinge, wobei sie noch viele kleine Einzelwindungen beschreibt, und endet mit einem weiten, gegen den Uterus gerichteten Infundibulum, das von einem sehr entwickelten Fimbrienkranz umstellt ist. Eine lange Fimbria ovarica zieht zum Eierstock hin.

Die Ovarien selbst sind langgestreckt - eiförmig und haben eine glatte Oberfläche, die die Grenzlinie zwischen Keimepithel und Peritoneum klar erkennen läßt.

Wenn es erlaubt ist, dies Bild mit dem vom Fohlen bekannten zu vergleichen, so würde es noch am ersten BORN'S Fig. 5 entsprechen, wenigstens, was die Gestalt und das Verhalten des Eierstockes betrifft. Der Verlauf der Tube ist jedoch ganz abweichend. Auch beim jungen Tapir kann von einer zum mindesten angedeuteten Bursa ovarica die Rede sein. Erwähnt sei hier noch, daß ich beim jungen Esel und Tapir deutliche Reste des Epoophorn oder Nebeneierstockes finde.

Ich möchte hier nochmals besonders auf die Lücke hinweisen, die hier in unserem Wissen existiert: manche Fragen, die hier in Betracht kommen, könnten vielleicht durch das Studium des Genitalapparates der in dieser Beziehung so wenig erforschten Sirenen der Lösung näher gebracht werden. Zusammenfassend vermag ich von den Perissodactylen nur zu sagen, daß sowohl Pferde wie Tapire in der Jugend Eierstöcke und Tuben besitzen, die in nichts von denen anderer Huftiere abweichen und bei denen es auch zur Bildung einer beim Pferde später verschwindenden Bursa ovarica kommt. Beim erwachsenen Pferde weicht das Ovarium dadurch von dem aller anderen bekannten Säuger ab, daß die Ovulationsfläche in die Tiefe gesenkt wird, so daß das Peritoneum das ganze übrige Ovarium überzieht, und daß durch

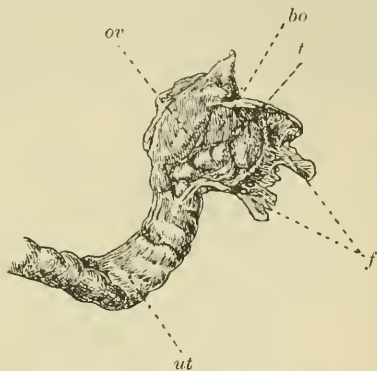


Fig. 13. Ovarium des jungen *Tapirus indicus* mit seiner Umgebung. Nat. Gr.

Zusammenrücken von Lig. ovarii und Mesosalpinx die Tubenmündung unmittelbar neben die Ovulationsgrube verlegt wird.

Einfacher und übersichtlicher liegen die Verhältnisse bei den Artiodactylen. Was die Literatur angeht, so verweise ich hauptsächlich auf das Lehrbuch der Haustieranatomie von ELLENBERGER und BAUM (8), ferner auf die schon erwähnten Werke von HAUSMANN (15) und MAX WEBER (40), sowie auf die Arbeit von KEHRER (20). Mir liegen Urogenitalsysteme vor von:

1) Artiodactyla ruminantia:

Portax picta,
Camelopardalis giraffa,
Ovis aries juv.,
Bos taurus.

2) Artiodactyla non ruminantia:

Sus scrofa domestica,
Dicotyles torquatus,
Phacochoerus africanus.

Die Uterushörner von *Portax pictus*, die in ihren stark verjüngten lateralen Partien in mehrfachen Krümmungen verlaufen, gehen mit einer leidlich ausgeprägten Grenze in die etwa gänsefederkiel-dicken, stark geschlängelten Tuben über. An dem Peritonealüberzug, der diese Tuben bekleidet, können wir 2 Blätter unterscheiden: eines zwischen Tube und Uterus, eine direkte Fortsetzung des Lig. latum, und ein zweites, das mit freiem Rande endigt. Man hat sich das so entstanden zu denken, daß der Uterus das ganze Doppelblatt des Lig. latum bis zu dessen Umschlagsstelle ausfüllt, während dies bei der dünnen Tube nicht mehr der Fall ist. Dadurch wird ein Stück des Tubenmesenteriums frei und zur Hülle für den Eierstock verwendbar.

In der nebenstehenden Skizze (Fig. 14) ist dieses Stück mit *ms* bezeichnet. Das Lig. latum ist mit vertikalen Streifen angedeutet, der freie Teil der Mesosalpinx durch Längs- und Querstreifen bezeichnet. Ist nun dieser Teil sehr entwickelt, so kann er eine Tasche bilden, die imstande ist, das Ovarium zu umhüllen. Dies ist der Fall, wenn die Tube in ihrem Gesamtverlaufe eine, manchmal von Einzelkrümmungen begleitete, starke Krümmung beschreibt, so daß sich das Peritonealblatt wie das Mesenterium einer Darmschlinge verhält. Dadurch entsteht in unserem Falle das, was ich als fakultative Bursa ovarii bezeichnen möchte. Das Ovarium wird bei den Wiederkäuern zwar oft in dieser Tasche vorgefunden, doch liegt es auch oft außerhalb, so daß anzunehmen

ist, daß die Tasche durch die Bewegungen der umliegenden Därme vom Eierstock geschoben werden kann. Während der Ovulation wird durch einen später zu erörternden Mechanismus die Tubenmündung sicher auf dem Ovarium mit Hilfe dieser Tasche fixiert werden.

In unserem speziellen Falle bei *Portax* verläuft die Tube stark geschlängelt, aber mit schmaler Mesosalpinx, so daß die Bursa ovarii ziemlich seicht ist und das Ovarium eben straff umhüllen kann. Wo die Bursa an das Ovarium herantritt, liegt das sehr deutliche, von schwach entwickelten Fimbrien an einem weiten Infundibulum umgebene Ostium abdominale tubae. Eine deutliche Fimbria ovarica ist vorhanden. Die Ovarien sind fast kugelige Körper, deren größter Durchmesser 15 mm beträgt. Beide zeigen zahlreiche Corpora lutea, in dem rechten liegt ein stark gefüllter Follikel an der Oberfläche. Während die Fimbria ovarica am lateralen Pole des Ovariums inseriert, entspringt das Lig. ovarii am medianen Pol und zieht von da als kurzer Strang zum Uterus.

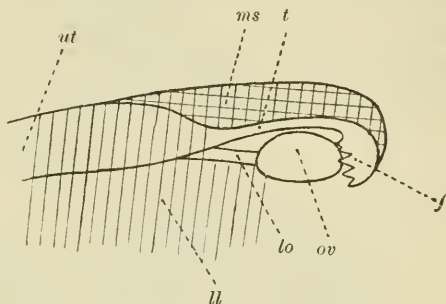


Fig. 14. Schema der Bursa ovarii von *Portax pictus*.

Bei einem halbwüchsigen Weibchen von *Camelopardalis giraffa*, das dem hiesigen zoologischen Garten entstammt, liegen die Verhältnisse ähnlich wie bei *Portax* (Fig. 15). Die Ovarien sind hier auffallend groß, länger als dort. Ihre Oberfläche zeigt noch keine reifen Follikel. Das Infundibulum ist hier sehr weit, von zahlreichen zarten, radiären Falten umstellt; doch kann von eigentlichen Fimbrien nicht gredet werden, da der Rand nicht einmal gelappt ist. Doch möchte ich es unentschieden lassen, ob es sich hier nicht vielleicht um einen jugendlichen Zustand handelt. Eine der Fimbria ovarica anderer Tiere entsprechende starke Längsfalte zieht zum lateralen Pol des Ovariums. Ihr gegenüber inseriert auch hier das kurze Lig. ovarii. Die Tube verläuft stärker geschlängelt als bei *Portax*, und ihr freies Mesenterium ist breiter, daher ist hier die Bursa ovarii auch viel tiefer als bei *Portax*, so daß sie bequem den ganzen Eierstock umfassen kann.

Ganz ähnlich wie bei der Giraffe sind die Ovarien der Kuh (Fig. 16) von einer offenen, aber ziemlich tiefen Bursa umgeben. Das mir vorliegende Präparat entstammt einer jungen, bereits geschlechtsreifen Kuh, wie je ein Corpus luteum auf beiden Ovarien beweist. Die Ovarien stehen auch hier am medianen Pol durch das Lig. ovarii mit dem Uterus, am lateralen durch die Fimbria ovarica mit der Tube in Verbindung. Hier sind nämlich an dem weiten, radiär gefalteten Infundibulum deutliche, wenn auch wenig entwickelte Fimbrien zu erkennen. Der Verlauf der geschlängelten Tube ist ähnlich wie bei der Giraffe, auch ist die Mesosalpinx von ähnlicher Breite. In der Bursa ovarii findet sich eine ziemlich starke Fetteinlagerung.

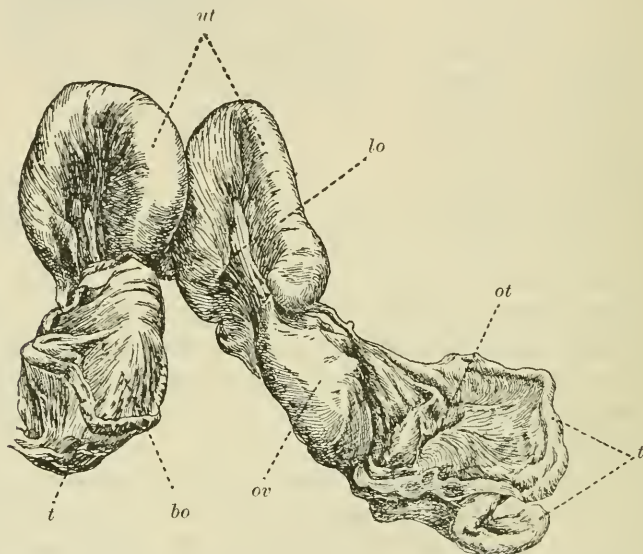


Fig. 15. Innere Geschlechtsorgane einer weiblichen jungen Giraffe.
 $\frac{3}{4}$ d. nat. Gr.

Die Geschlechtsorgane des jungen weiblichen Schafes endlich, die mir vorliegen, wiederholen im kleinen fast genau das für Portax beschriebene Bild. Auch hier sind die Ovarien fast kugelig, die Tuben sind stark geschlängelt, mit schmalen Mesenterium, die Bursa ovarii ist demgemäß weit und seicht, ganz auffallend kurz ist hier das Lig. ovarii.

Von Tylopoden lag mir kein Material vor. Nach einer Abbildung bei CARUS und OTTO (6) bieten Ovarium und Tube des Lamas aber ein ganz ähnliches Bild wie die der übrigen Wiederkäuer.

So finden wir denn bei den Wiederkäuern einen sehr einheitlichen Typus. Das Mesenterium der Tube, deren Infundibulum, die Basis des Ovariums und das Lig. ovarii umschließen die weit

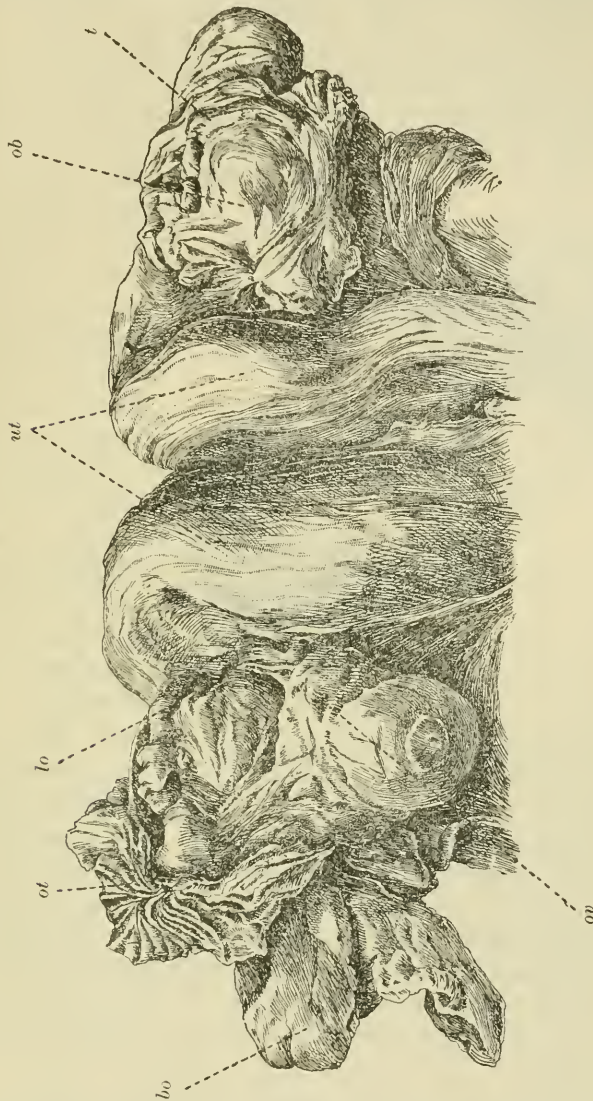


Fig. 16. Innere Genitalien einer Kuh. $\frac{3}{4}$ d. nat. Gr.

offene Nische, in der das Ovarium an der hinteren Wand des Lig. latum liegt. Es wird also der Ueberschuß an Peritoneum der Tube dazu benutzt, um das Infundibulum mit seinen Falten und Fimbrien mit dem Ovarium in einen geschützten Raum zu bringen.

In einem viel höheren Grad der Ausbildung finden wir dieselbe Einrichtung beim Schwein wieder (Fig. 17, 18). Die langen, darmförmigen Uterushörner dieser Tiere setzen sich scharf gegen die Tuben ab. Diese verlaufen erst eine Strecke geradeaus mit schwachen Krümmungen, dann aber bilden sie eine weite Schlinge, die ungefähr eine Ellipse beschreibt, so daß das Infundibulum der Anfangsstelle der Tube stark genähert wird. Zwischen diesen beiden Punkten findet sich ein Spalt, der in das Innere der Bursa führt, und der in der ganzen Breite mit einem Teil

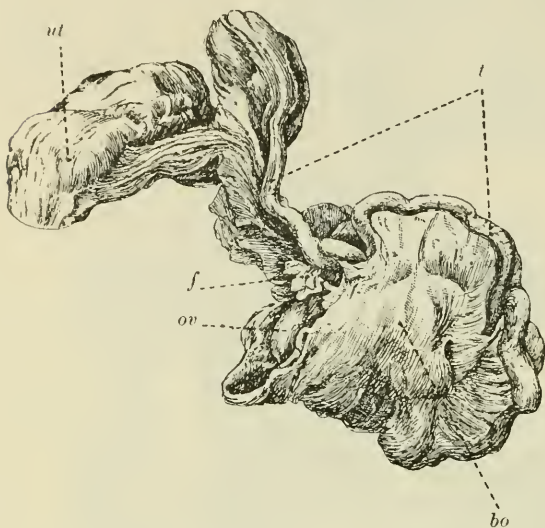


Fig. 17. Ovarium des Hausschweins in der Bursa. $\frac{3}{4}$ d. nat. Gr.

der Fimbrien des sehr weiten und sehr stark gefranzten Infundibulums besetzt ist. Durch diesen Spalt kann man das wegen der stark vorspringenden Follikel traubige oder „brombeerförmige“ Ovarium hervorziehen. Dies geht im frischen Zustande sogar ziemlich leicht. Die Tube besitzt im Verlauf ihrer Schlinge ein ganz

außerordentlich entwickeltes Mesenterium, das, dünn wie ein Schleier, einen weiten Sack bildet, den das Ovarium noch nicht zur Hälfte ausfüllt. Klappt man das Innere der Bursa nach außen, so sieht man, daß fast ein Viertel ihrer Innenfläche von dem Infundibulum und den Fimbrien eingenommen wird, so daß wohl jedem Ei, das aus der Bursa in die Bauchhöhle wandern wollte, durch diesen ausgedehnten Apparat der Ausweg gründlich versperrt wird.

Bemerkt sei noch, daß das Lig. ovarii hier nicht an der Bildung der Bursa beteiligt ist, da es unmittelbar neben dem ersten geraden Teil der Tube verläuft, der nicht mit zur Bursa-bildung verwandt wird.

Am rechten Ovarium finde ich an einer Fimbrie eine lange

gestielte Hydatide entwickelt, ein, wie erwähnt, nicht seltener Befund bei den verschiedensten Tieren.

Bei *Phacochoerus africanus* treffe ich durchaus denselben Befund an, wie bei *Sus*. Nur ist hier der Eingang zur Bursa noch enger, und die Oberfläche des Ovariums ist nicht traubig, sondern glatt, seine Gestalt fast kugelig.

Auch bei *Dicotyles torquatus* sind die Eierstöcke nicht traubig, sondern kompakt, mit zahlreichen Corpora lutea versehen. Die Bursa, der hier im lateralen Teil wie bei der Kuh viel Fett eingelagert ist, ist wohlentwickelt und nach demselben Typus gebaut wie bei *Sus*. Zwischen Lig. ovarii und Mesosalpinx liegt eine tiefe Nische. Die Tubenschlinge ist weniger weit, auch kehrt das Ostium nicht so nahe zum Ausgangspunkt zurück wie beim Hausschwein, so daß hier der Eingang zur Bursa weiter ist. Die Fimbrien sind weniger entwickelt und das Infundibulum weniger weit als bei *Sus*.

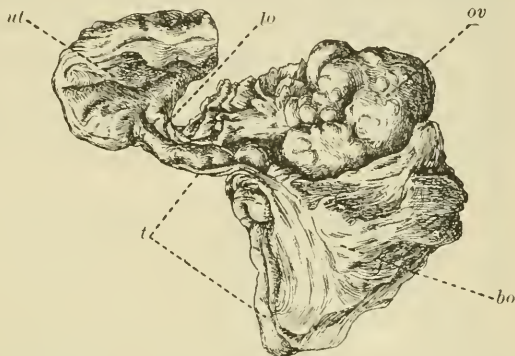


Fig. 18. Ovarium des Hausschweins, Bursa herabgezogen. $\frac{3}{4}$ d. nat. Gr.

Alles in allem zeigen auch die Schweine einen deutlich ausgeprägten Typus, der gewissermaßen den der Wiederkäuer in größerer Vollkommenheit zeigt. Wir gehen wohl nicht fehl, wenn wir annehmen, daß diese größere Ausbildung der Sicherheitsmaßregeln mit der Tatsache in Zusammenhang steht, daß die Suiden multipare Tiere sind. Von Interesse scheint es mir besonders zu sein, daß das Hausschwein, das über eine für seine Größe ganz auffallende Multiparität verfügt, von den 3 untersuchten Species die vollkommensten Vorrichtungen zur Ueberleitung des Eies in die Tube besitzt.

Weibliche Geschlechtsorgane von *Hippopotamus* konnte ich nicht untersuchen, auch finde ich in der Literatur keine Angaben darüber.

Von Nagetieren lagen mir weibliche Urogenitalsysteme vor von *Lepus cuniculus*, *Sciurus regius*, *Sc. spec.*,

Mus decumanus, *M. musculus*, *Dasyprocta azarae* und *Hydrochoerus capybara*.

Der mit langen Hörnern versehene Uterus des Kaninchens geht mit deutlicher Grenze in 2 sehr lange, ca. 2 mm dicke Tuben über, die zuerst eine Strecke weit gerade verlaufen, dann aber einige Windungen beschreiben. Die Tube besitzt nur in ihrer letzten, ganz lateral gelegenen Windung ein Mesenterium mit freim Rande. Hier kommt es zur Bildung einer, wenn auch unvollkommenen Bursa, ovarica mit einer richtigen Tubenschlinge. Der Zugang zu dieser Bursa ist weit offen, da die Tubenschlinge nur einen Halbkreis beschreibt. Außerordentlich stark entwickelt ist der Fimbrienbesatz des Infundibulum tubae, das sehr weit und imstande ist, die ganze Oberfläche des sehr schmalen, cylindrischen Ovariums zu umfassen. Die Fimbrien zeichnen sich durch Blutreichtum aus.

Die außerordentliche Fruchtbarkeit des Kaninchens scheint also weniger durch Beihilfe des Peritoneums als vielmehr durch die Tätigkeit des Infundibulum tubae selbst garantiert zu werden.

Kurze Beschreibungen der Tubenmündungen des Kaninchens finden sich bei KRAUSE (21), BEDDARD (2), MARSHALL und HURST (25).

Von Sciuriden liegen mir 2 Urogenitalsysteme vor. Bei *Sciurus regius* finde ich die Tube beiderseits scharf vom Uterushorn abgesetzt. Sie läuft in außerordentlich starken Schlängelungen, ohne jedoch in ihrem Gesamtverlauf eine mehr als halbkreisförmige Tubenschlinge zu bilden. Auf diese Art kommt eine ziemlich tiefe, aber weit offen stehende Bursa ovarica zu stande. Die Eierstöcke lagen bei der Sektion vollständig frei, die Bursa läßt sich aber mit Leichtigkeit darüber ziehen. Die Fimbrien, die am lateralen Pol des Eierstockes liegen, sind wenig entwickelt, das Infundibulum ist eng. Die Ovarien selbst sind sehr regelmäßig ovale, glatte Körper von 4 mm Länge. Das Lig. ovarii ist sehr kurz.

Außerdem hatte ich noch ein, allerdings stark lädiertes, weibliches Urogenitalsystem von *Sciurus spec.* in Händen. Hier war die linke Tube aufgewickelt, so daß ihre ganze auffallende Länge sichtbar war, die das Doppelte jedes Uterushornes beträgt.

Auf der rechten Seite des Präparates vermag ich noch zu erkennen, daß die Tube, reichlich geschlängelt, ebenso wie bei *Sc. regius* das Ovarium halbkreisförmig unter Bildung einer offenen Bursa umzieht.

Unter den Caviaden treffen wir bei *Dasyprocta azarae* eine deutliche, aber weit offene Bursa ovarii an. Der

Uterus besitzt 2 lange, streichholzdicke Hörner, die ohne scharf ausgeprägte Grenze in einen noch gestreckten, aber schon bedeutend verjüngten Teil übergehen, der in einer Länge von ca. 1 cm dem Lig., ovarii parallel verläuft. Kurz bevor dieses Band am medialen, gleichzeitig kaudal gelegenen Pol des Eierstockes inseriert, beginnt die eigentliche, stärker geschlängelte Tube, die unter Bildung einer nicht ganz halbkreisförmigen Tubenschlinge das Ovarium umfaßt. Dieses ist elliptisch, flach, die Oberfläche läßt beiderseits eine große Anzahl von durchscheinenden Follikeln erkennen, das Infundibulum ist nicht sehr weit, mit kurzen, aber deutlichen und zahlreichen Fimbrien besetzt.

So hat das Aguti eine Bursa, die etwas besser entwickelt ist als die des Kaninchens; dagegen ist der Fimbrienapparat wieder beim Kaninchen stärker ausgebildet.

Bei *Hydrochoerus capybara* (Fig. 19) liegen die Verhältnisse wieder anders. Die beiden Uterushörner von ca. $2\frac{1}{2}$ cm

Durchmesser verjüngen sich allmählich bis zum Ursprung der Tube, die hier scharf abgesetzt ist. Bemerkenswert ist, daß im Lig. latum längs der ganzen Uterushörner auffallend

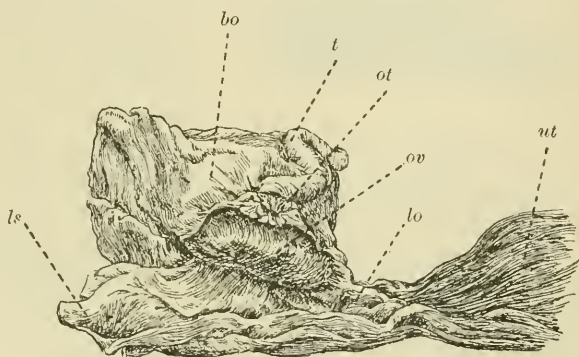


Fig. 19. Bursae ovarica von *Hydrochoerus capybara*. Nat. Gr.

deutliche Reste der Urniere zu finden sind in Form von parallelen, zum Teil geschlängelten Gängen.

Die Tube verläuft zunächst ungefähr parallel zu dem ziemlich langen Lig. ovarii, dann beginnt sie sich stark zu schlängeln und eine im ganzen zur Längsachse des Ovariums quere Richtung einzuschlagen. So durchzieht sie, außerordentlich stark gewunden, die sehr entwickelte, weite Bursa ovarii, die das Ovarium bis auf einen frei bleibenden schmalen Streifen vollständig umhüllt. Der Spalt in der Bursa, durch den dieser Streif zu erblicken ist, verläuft über die ganze Länge des Ovariums und wird von den Fimbrien des Ostium abdominale tubae begrenzt, das wegen des

zum Ovarium senkrechten Verlaufs der Tube zur Längsachse des Eierstockes parallel stehen muss. Es gelingt nicht, die Gesamtoberfläche des Ovariums ohne Verletzung des Peritoneums zu entblößen, die Bursa läßt sich vielmehr nur ein Stück in die Höhe ziehen. Die Ovarialoberfläche läßt zahlreiche Follikel durchscheinen. Der Eierstock selbst ist elliptisch, abgeplattet, 2 cm lang. Die Fimbrien der Tube sind hier sehr viel kürzer und schwächer entwickelt als beim Kaninchen, dagegen erreicht die Bursa ovarica hier bereits einen hohen Grad der Ausbildung.

In einem viel höheren Grade ist dies der Fall bei den Muriden. Die Uterushörner von *Mus musculus* (Fig. 20) verlaufen bis an ihr laterales Ende fast in gleicher Dicke, um

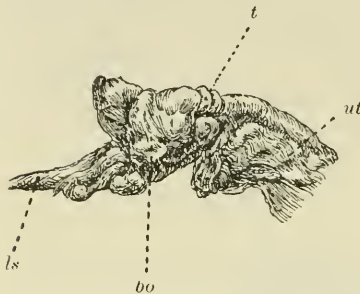


Fig. 20. Bursa ovarica von *Mus musculus*. 5mal vergr.

dann unvermittelt in die dünne Tube überzugehen, die von Anfang an stark geknäuelnd verläuft. Die Windungen dieses Knäuels liegen in der Wand der Bursa ovarii, lateralwärts vom Uterus und unmittelbar median vom Ovarium. Die laterale und hintere Wand der Bursa ovarii zeigt starke Fetteinlagerung. Präpariert man die Bursa ab, so findet man ein

im ganzen fast kugeliges Ovarium, dessen Oberfläche aber durch viele vorspringende Follikel und Corpora lutea uneben erscheint. Die Fimbrien liegen in der Ovarialkapsel. Den Raum innerhalb der Bursa bezeichnet SOBOTTA (34) als Periovarialraum. Dieser Raum kommuniziert durch keinerlei Oeffnung mit der Bauchhöhle.

Denselben Befund treffe ich auch bei *Mus decumanus* an, nur im vergrößerten Maßstabe. Auch zeigt die Ovarialkapsel an dem mir vorliegenden Präparat weniger Fetteinlagerungen als bei *M. musculus*, so daß sich der Verlauf der Tube in der Wand der Bursa deutlicher verfolgen läßt. Es zeigt sich, daß die Tube nach der Bildung des median vom Eierstock gelegenen Knäuels noch eine große Schlinge um das Ovarium herum bildet, deren Gesamtverlauf von vielen einzelnen Biegungen begleitet ist. Die Bursa umgibt den Eierstock ziemlich eng, die Serosa, aus der sie gebildet wird, ist sehr dünn, schleierartig durchsichtig, dabei aber am konservierten Präparat sehr zähe, so daß man leichte Gewalt anwenden muß, um sie zu zerreißen.

So haben wir unter den Nagetieren beim Kaninchen das eine Extrem kennen gelernt, mangelhafte Ausbildung der Bursa zu Gunsten des Infundibulums mit den Fimbrien. Bei den Muriden sehen wir das andere Extrem verwirklicht, eine vollkommen von der Bauchhöhle abgekapselte Bursa, die einen großen Fimbrienapparat überflüssig macht. Stets aber haben wir bei den untersuchten Nagern eine, wenn auch noch so schwach ausgebildete, Bursa ovarica, so daß eine gewisse Einheitlichkeit des Typus. trotz aller Verschiedenheiten im einzelnen, festgestellt werden darf. Von Interesse ist es noch, daß bei dem duplicidentaten Kaninchen die größte Abweichung vom Gesamttypus vorkommt.

Ich möchte noch darauf hinweisen, daß auf der Abbildung, die CARUS und OTTO (6) vom Geschlechtsapparat der weiblichen Wanderratte geben, die Bursa ovarii nicht zu erkennen ist. Die geschlossene Ovarialtasche der Ratte erwähnt dagegen BEDDARD (2).

Sehr interessante Befunde sind bei den Carnivoren anzutreffen. Das Material, das mir von diesen Tieren vorlag, war relativ reichlich. Ich konnte die weiblichen Geschlechtsorgane untersuchen von:

Viverridae

Paradoxurus javanicus	Herpestes griseus
„ hermaphroditus	Viverra genetia

Felidae

Felis leo juv. et adult.	Felis catus ferus juv.
„ catus domesticus	

Hyaenidae

Hyaena crocuta

Canidae

Canis familiaris	Canis azarae
„ lupus	

Ursidae

Ursus isabellinus	Ursus malayanus juv.
-------------------	----------------------

Procyonidae

Procyon cancrivorus	Nasua socialis
---------------------	----------------

Mustelidae

Mephitis zorilla	Putorius putorius
Mustela erminea	Lutra vulgaris.

Bei *Paradoxurus hermaphroditus* gehen die langen dünnen Uterushörner allmählich in die schwach geschlängelte Tube über, die in der Gesamtrichtung aber einen ziemlich gestreckten Verlauf besitzt. Am lateralen Tubenende bildet die

Mesosalpinx eine kleine flache Tasche, die den lateralen Pol des Ovariums bedeckt. Hier liegt das mäßig weite, von wenig ausgebildeten Fimbrien umstellte Infundibulum tubae. Die Ovarien sind glatt, $\frac{1}{2}$ cm lang, dreikantig abgeplattet, ihre Oberfläche läßt vielfach die Eifollikel durchschimmern. Wir haben also sehr einfache Verhältnisse, die einfachsten, die ich bei Carnivoren überhaupt angetroffen habe. Bei einer anderen Art derselben Gattung, bei *Paradoxurus javanicus* (Fig. 21), zeigt der Tuben-Ovarienapparat einen weniger einfachen Bau. Zunächst fällt auf,

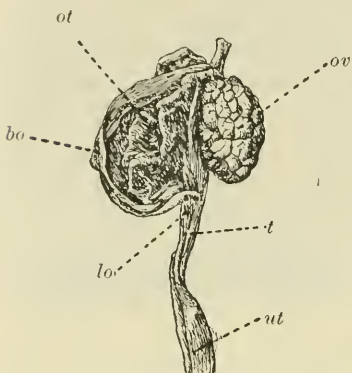


Fig. 21. Bursa ovarica von *Paradoxurus javanicus*. Nat. Gr.

daß die Ovarien hier nicht glatt sind, sondern eine gelappte Oberfläche besitzen, ähnlich der Cetaeenniere mit ihren Renculis. Die Ovarien sind außerdem viel stärker abgeplattet als bei *P. hermaphroditus*. Sie sind 23 mm lang und 9 cm breit. Die Uterushörner sind $3\frac{1}{2}$ cm lang und gehen mit deutlich erkennbarer Grenze in die Tuben über. Diese verlaufen $2\frac{1}{2}$ cm weit gestreckt ohne jede Krümmung, bis zur Abgangsstelle des Lig. ovarii. Von da ab umziehen sie in einer etwas mehr als halb-

kreisförmigen Schlinge des Ovarium unter Bildung einer deutlichen, weiten, seichten Bursa, die den ganzen Eierstock mit Leichtigkeit aufnehmen kann. Das Infundibulum tubae, das in dieser Tasche gelegen ist, ist weiter und zeigt deutlichere Fimbrien als bei *P. hermaphroditus*.

Viverra genetia besitzt nur ein ganz kurzes, 2 mm langes Ligamentum ovarii, und demgemäß beginnt die Bildung der Tubenschlinge, die in einer weiten flachen Bursa das Ovarium umzieht, dicht am Uterus. Der Eierstock selbst ist fast kugelig und zeigt beiderseits auf der Oberfläche zahlreiche Follikel und einige Corpora lutea.

Bei *Herpestes griseus*, dessen Genitalapparat in seiner Gesamtanordnung an den von *Paradoxurus* erinnert, ist ein weiteres Stadium der Bursabildung erreicht. Das Lig. ovarii und der gestreckt verlaufende Teil der Tube sind hier kürzer als bei der vorigen Art, ihre Länge beträgt nur ca. $\frac{1}{10}$ von der der Uterushörner. Dagegen ist die Tubenschlinge außerordentlich

deutlich ausgeprägt, und dementsprechend die Bursa ovarica sehr gut entwickelt und geräumig, besonders im Verhältnis zu dem sehr kleinen, stumpf-ovalen Ovarium, dessen Oberfläche glatt ist und durchscheinende Follikel erkennen läßt.

Sehr viel höher ausgebildet ist die Bursa ovarica von *Herpestes fasciatus*. Hier setzt sich die Tube von Anfang an scharf von den dünnen, langen Uterushörnern ab, um unter Bildung einer ungefähr elliptischen Tubenschlinge das Ovarium zu umziehen und um mit ihrem Infundibulum beinahe wieder an ihren Ausgangspunkt zurückzukehren. An dieser Stelle, dicht neben dem 5 mm langen Lig. ovarii liegt der, ebenfalls 5 mm lange, 3 mm breite Schlitz, der in das Innere der sehr entwickelten, dünnhäutigen, das Ovarium eng umfassenden Bursa ovarii führt. An dieser Spaltöffnung lassen sich deutliche Fimbrien erkennen. Von der glatten Oberfläche des Ovariums vermag man nur einen kleinen Streif zu erblicken.

So zeigen die Viverriden einen einheitlichen Typus mit der Tendenz zur Bildung einer Bursa ovarica. Am wenigsten ausgebildet ist sie da, wo die Tube zum größten Teil gestreckt verläuft. Ein je größerer Teil von ihr diesen gestreckten Verlauf aufgibt und sich an der Bildung der Tubenschlinge beteiligt, desto vollkommener ist die Bursa ausgebildet. Den höchsten Grad der Entwicklung erreicht sie bei *Herpestes fasciatus*, während die übrigen untersuchten Formen es nicht über eine Bursa mit weiter Öffnung hinaus bringen.

Die Feliden, die wir nun betrachten wollen, schließen sich im Bau ihrer Bursa ovarii den Viverriden an. Die 3 von mir untersuchten Arten, Löwin, Wild- und Hauskatze, zeigen im wesentlichen einen übereinstimmenden Bau, so daß das jetzt zu sagende für alle drei gilt:

Die Uterushörner der Löwin sind Schläuche von 2 cm Durchmesser, die in gleicher Dicke bis zur deutlich ausgeprägten Tubengrenze verlaufen. Etwas vor dem Abgange der Tube geht das nur 2 cm lange, aber sehr starke Lig. ovarii zum Eierstock hin und inseriert an dessen medianem Pol. Etwas dorsal vom entgegengesetzten Pol zieht, wohl als eine Fortsetzung des Lig. ovarii, das Lig. suspensorium kopfwärts bis in die Nierengegend. Die Ovarien selbst sind derbe, walnußgroße Gebilde, deren Oberfläche durch Follikel und Narben uneben ist. Das rechte Ovar zeigt zwei, das linke ein Corpus luteum (die Löwin ist trächtig gestorben). Das Ovarium ist durch die beiden erwähnten Bänder fest mit dem

Lig. latum verbunden. Unmittelbar neben der Abgangsstelle des Lig. suspensorium reichen die Fimbrien des Infundibulum tubae bis dicht an das Ovarium heran, ohne jedoch mit ihm in direkte Berührung zu treten, so daß man nicht von einer eigentlichen Fimbria ovarica reden kann. Das Infundibulum ist sehr weit und reicht bis zum Ende des Uterushornes. Die größte Entfernung zwischen 2 Fimbrien beträgt 4 cm. Diese Entfernung entspricht außerdem der Länge der Oeffnung in der Wand der Bursa ovarii. Die Tube selbst verläuft innerhalb der Bursa und beschreibt ungefähr einen Halbkreis. Die gegenseitige Lage der einzelnen Teile des gesamten Apparates soll die nebenstehende Figur erläutern (Fig. 22). Die Bursa selbst ist, wie erwähnt, weit offen, aber bequem imstande, das Ovarium aufzunehmen, das dann vollständig von den Fimbrien des weiten Tubentrichters bedeckt wird.

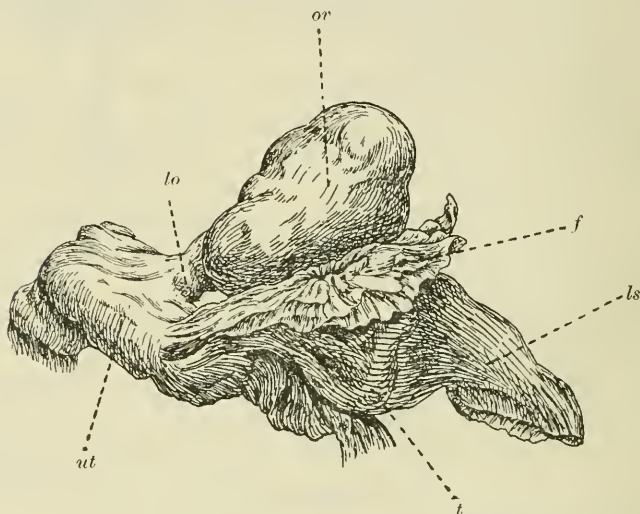


Fig. 22. Ovarium der Löwin. Nat. Gr.

Bei einem jungen Exemplar von *Felis leo* finde ich dieselben Verhältnisse, nur ist das Ovarium, wie ja überhaupt bei jungen Tieren, größer im Verhältnis zur Bursa, außerdem bildet es ein gestreckteres Oval als beim erwachsenen Tiere.

Eine noch mehr gestreckte, fast spindelförmige Gestalt des Eierstockes finde ich bei einer halbwüchsigen europäischen Wildkatze; bei einer erwachsenen Hauskatze ist das Ovarium auch bedeutend gestreckter als bei der Löwin, doch nicht so sehr wie bei der jungen Wildkatze. Hierbei mögen aber die Altersunterschiede beider Tiere sehr in Betracht kommen, so daß ich

daraus auf keinen Artcharakter schließen möchte. Die beiden genannten kleinen Katzenarten teilen die offene Bursa sowie die starke Entwicklung des Infundibulums und seiner Fimbrien mit der Löwin

So zeigt die Bursa ovarii der Feliden zwar keine wesentliche Weiterentwicklung gegenüber der der zuletzt erwähnten Viverriden; in der Ausbildung des Fimbrienapparates haben die Katzen jedoch eine höhere Stufe erreicht.

Einen anderen Befund bietet die wohlentwickelte Bursa ovarica der gefleckten Hyäne (*Hyaena crocuta*), (Fig. 23). Die Uterushörner dieses Tieres sind lange, etwas gewundene Schläuche, die mit deutlich ausgeprägter Grenze von der Tube abgesetzt sind. Kurz bevor der Uterus endigt, geht an seiner medianen Seite das gerade verlaufende, 3 cm lange Lig. ovarii ab. Vom vorderen Ende des Lig. ovarii zum Uterus zieht halb-kreisförmig der Rand des Infundibulum tubae mit seinen Fimbrien, unter ihm liegt der schmale, spaltförmige Eingang in die Bursa ovarii, aus der sich hier das Ovarium nicht mehr hervorstülpen läßt. Die Tube bildet eine richtige Tubenschlinge, deren Endpunkt etwa 1 cm vom Ausgangspunkte entfernt liegt. Die Bursa ist sehr geräumig, 5 cm lang, ihre Wand ist sehr stark mit Fett durchsetzt. An dem lateralen, oralen Pol des Ovariums setzt sich wie bei *Felis* ein langes, starkes Lig. suspensorium an. Der Spalt der Bursa wird gebildet durch eine mit schwachen Fimbrien besetzte Randpartie des Infundibulums. Klappt man den Trichter, soweit möglich, auf, so sieht man einen außerordentlich entwickelten Apparat von Leisten, Falten und Fransen. Im Grunde der Bursa sieht man das dicke kleine, fast kugelige Ovarium liegen, dessen glatte Oberfläche reife Follikel und Narben von geplatzten zeigt.

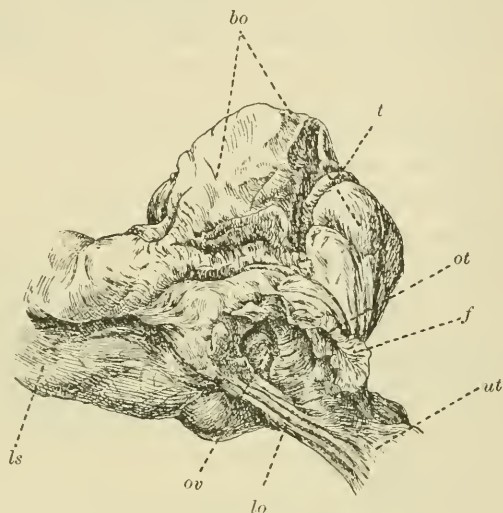


Fig. 23. Bursa ovarica von *Hyaena crocuta*. Nat. Gr.

So finden wir bei der Hyäne einen sehr vollkommenen Apparat zur gesicherten Leitung des Eies, eine weite, bis auf einen Spalt geschlossene, nicht fakultative Bursa, und einen diesen Spalt bewachenden, sehr stark ausgebildeten Fimbrienapparat.

Noch einen Schritt weiter führen uns die Caniden. Wolf, Hund und brasilianischer Blaufuchs verhalten sich in allen wichtigen Punkten vollkommen gleich, so daß ich den Befund bei der Wölfin als eine für alle drei Species gültige Schilderung geben kann. Der Hauptunterschied der Hyäne gegenüber liegt darin, daß die Tubenschlinge vollständiger, die Bursa noch vollkommener geschlossen und ein größerer Teil des Infundibulums in die Bursa miteinbezogen ist.

Das Ligamentum ovarii des Wolfes (Fig. 24—26) ist sehr wenig entwickelt, höchstens $1\frac{1}{2}$ cm lang. Es entspringt am lateralen Rande des Uterushornes ganz an dessen Ende. Ihm gegenüber, am medianen Rande, geht die Tube ab, die hier eine fast vollständige Ellipse beschreibt, so daß das Infundibulum tubae vom Ostium uterinum kaum $1\frac{1}{2}$ cm entfernt ist. In dieser sehr vollkommenen Schlinge liegt nun das mäßig große, ovale Ovarium, das von außen überhaupt nicht zu sehen ist, sondern erst durch Spaltung der Wand der Bursa sichtbar gemacht werden muß. Betrachtet man die unverletzte Bursa von der Rückseite, so sieht man eine ovale, $4\frac{1}{2}$ cm lange Kapsel (das Ovarium ist nur 2 cm lang), die ringsum stark mit Fett durchsetzt ist, aber in der Mitte ein durchsichtiges Feld zeigt, durch das das Ovarium deutlich hindurchscheint. Dreht man das Präparat um (Fig. 25), so sieht man auf der Vorderseite die Bursa ganz mit Fetteinlagerungen durchsetzt so daß hier der Eierstock nicht durchscheint. An der Stelle, wo das Ovarium durch das kurze Lig. ovarii mit dem Uterus in Verbindung steht, liegt unmittelbar median von dem Ansatz des Lig. suspensorium ein ganz enger, 5 mm langer Spalt, dessen medianer Rand einige Fimbrien erkennen läßt. Dies ist der Eingang zur Bursa ovarii, der einzige Ort, an dem sie mit der Bauchhöhle kommuniziert. Die Tube läßt sich in der fetthaltigen Kapselwand von außen nicht ganz verfolgen, man muß sie durch Präparation freilegen, um ihren Verlauf in Form einer Ellipse zu erkennen (Fig. 26). Das Infundibulum tubae ist schwach entwickelt, eine starke Ausbildung der Fimbrien erscheint auch bei einer so hohen Entwicklungsstufe der Bursa überflüssig.

Den Bau des Hundeeierstockes hat VALLISNERI (36) zuerst beschrieben. Auf seine biologischen Beobachtungen über die

Veränderungen der Ovarialkapsel während der Brunst werden wir weiter unten einzugehen haben.

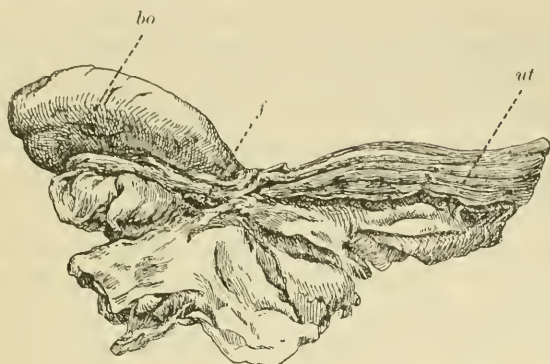


Fig. 24.

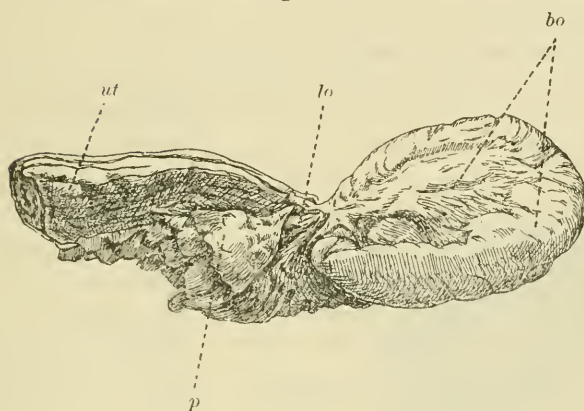


Fig. 25.

Fig. 24 u. 25. Bursa ovarica der Wölfin von der Vorder- und Rückseite gesehen. $\frac{3}{4}$ d. nat. Gr. *p* Peritoneum.

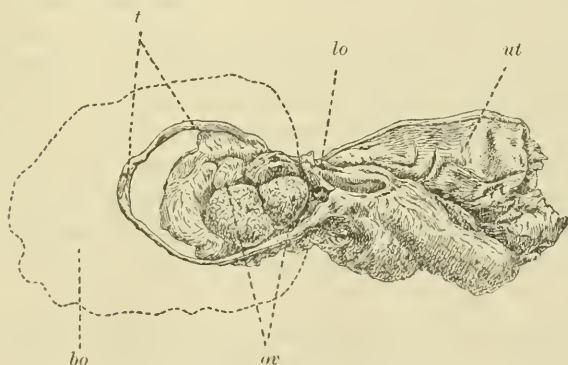


Fig. 26. Tube der Wölfin, freipräpariert. $\frac{3}{4}$ d. nat. Gr.

Noch weiter gediehen ist der Abschluß der Bursa bei den Ursiden. Bei *Ursus isabellinus* endigt der Uterus wie bei den Caniden plötzlich, und die Tube beginnt sofort eine fast vollkommen kreisförmige Schlinge zu bilden, so daß ihr Ausgangspunkt unmittelbar neben die Fimbrien zu liegen kommt. Im einzelnen verläuft sie mit kleinen Schlängelungen ähnlich der Tube des Pferdes. Die Bursa ovarica ist vollständig geschlossen, ihre Wand ist auch hier, wie bei den Caniden, stark fetthaltig, besonders die vordere, ventrale Fläche. An der Stelle, wo bei den Caniden der Spalt in die Bursa führt, hängen einige fest in die Wand der Kapsel eingemauerte Fimbrien hervor, in deren Umgebung kein Spalt zu finden ist. Doch gelingt es, zu zeigen, daß zwischen den Fimbrien selbst ein enger Kanal in das Lumen der Bursa führt, also ein verlagertes Stück von Hohlraum des Infundibulum tubae.

Bei einem jungen Exemplar von *Ursus malayanus* (Fig. 27) jedoch ist dieses Loch größer, etwa kreisrund, sein Durchmesser

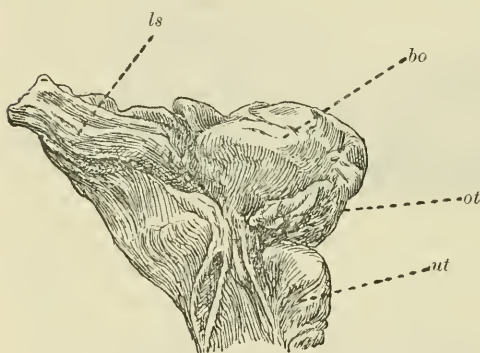


Fig. 27. Bursa ovarica von *Ursus malayanus* inv. Nat. Gr.

beträgt etwa $1\frac{1}{2}$ mm. Bei diesem Tiere ist die gesamte Konfiguration der Bursa ebenso wie bei *Canis* und *Ursus isabellinus*: Die Tube verläuft kreisförmig mit kleinen Schlängelungen, nur sind hier die Ovarien sehr dick, fast kugelig und füllen das Lumen der Bursa fast aus. Die Kommunikation mit dem Innern der Kapsel wird

auch hier durch einen Teil des Infundibulums hergestellt. Drückt man auf die Bursa, so treten Luftblasen aus dem Loch aus und erweitern es, und man sieht dann deutlich, daß es ringsum von Fimbrien umgeben ist. So ist hier bei den Ursiden an Stelle des Kapselspaltes der Hunde ein minimales rundes Loch übrig geblieben, das vielleicht dazu dienen könnte, den Austausch seröser Flüssigkeit zwischen dem Periovarialraum und der Bauchhöhle zu vermitteln.

Die Procyoniden ähneln im Bau ihrer Bursa außerordentlich den eigentlichen Ursiden. Hier ist der Teil des In-

fundibulum tubae, der von außen an der Bursa ovarii sichtbar ist, noch kleiner als bei Ursus.

Bei *Procyon cancrivorus* liegt das Ovarium auf einem ununterbrochenen dicken Band im Peritoneum, dem Lig. ovarii, das 2 cm vor dem Ende jedes Uterushornes entspringt und sich kopfwärts vom Eierstock als Lig. suspensorium bis zur Niere fortsetzt. Zwischen Uterus, Ovarium und Lig. ovarii liegt nun die kleine Stelle, an der einige Fimbrien sichtbar sind. Dies ist aber an dem mir vorliegenden Präparat nur am linken Ovarium der Fall, während rechts an der gleichen Stelle nur ein schmaler, leicht gekrümmter Spalt, ähnlich bei *Canis*, aber kleiner, zu finden ist, der in den Hohlraum der Bursa hineinführt. Auf der linken Seite ist der Spalt größtenteils durch den Fimbrienzipfel ausgefüllt. Ich muß es unentschieden lassen, ob wir in diesem unsymmetrischen Verhalten einen normalen oder außergewöhnlichen Fall zu erblicken haben. Bei Eröffnung der Bursa findet man das glatte, ovale Ovarium von 7 mm Länge darin, das den engen Raum der Kapsel vollständig ausfüllt. In der Kapselwand verläuft, wie bei Ursus, die Tube leicht geschlängelt und eine sehr ausgeprägte Tubenschlinge bildend.

Die Uterushörner von *Nasua socialis* verlaufen leicht geschlängelt. Ihre Länge beträgt 4 cm, die Dicke 4 mm. Unmittelbar vor der Bursa ovarii enden die Uterushörner, und wie bei *Procyon* findet sich hier zwischen Uterus, Lig. ovarii und Eierstock ein enger Spalt, der einige Fimbrien sichtbar werden läßt. Auch hier existiert eine Kommunikation mit dem Innenraum der Bursa. Diese ist wie bei *Procyon* eng, umschließt den Eierstock dicht und läßt in ihrer Wand deutlich den Verlauf der Tubenschlinge mit den vielen kleinen einzelnen Biegungen erkennen. Auch hier finde ich eine geringe Asymmetrie: Auf der rechten Seite ist der aus dem Spalt der Bursa hervorschauende Teil der Fimbrie größer als auf der linken. Das Lig. ovarii, das sich auch hier als starkes Lig. suspensorium kopfwärts zu den Nieren fortsetzt, verläuft schon von der Teilungsstelle des Uterus ab, lateral von den Hörnern, ihnen parallel und dicht anliegend.

Ich möchte hier noch bemerken, daß über die Bursa ovarii des *Kinkayous*, *Cercoleptes caudivolvulus*, zwei verschiedene Angaben existieren; während CARUS und OTTO (6) die Bursa als mit einer Oeffnung versehen schildern und abbilden, gibt BEDDARD (2) an, die Bursa dieses Tieres sei vollständig von der Bauchhöhle abgeschlossen; mir selbst lag kein Material von

diesem Säuger vor, so daß ich nicht imstande bin, zu entscheiden, welche Meinung richtig ist.

So zeigen die Procyoniden und Ursiden einen im wesentlichen gleichen, sehr einheitlichen Typus. Nur in der Größe des Spaltes in der Wand der Bursa treten bei den verschiedenen Arten Verschiedenheiten in der Ausbildung auf.

Den höchsten Grad der Entwicklung unter Raubtieren hat die Bursa ovarii endlich bei den Mardern erreicht. Hier kommt es nämlich wie bei manchen Insectivoren und Nagern, zu einem vollständigen Abschluß der Bursa von der Bauchhöhle.

Auf die geschlossene Bursa der Musteliden hat zuerst E. H. WEBER (38) hingewiesen. Gleichzeitig hat er aber auch eine lange Zeit verbreitete falsche Auffassung in die Literatur eingeführt, nämlich daß die Bursa ovarica dieser Tiere der Tunica vaginalis testis entspreche.

Bei *Mustela erminea* (Fig. 28) sind die Uterushörner nicht ganz streichholzdick (Durchmesser nicht ganz 2 mm). Ihre

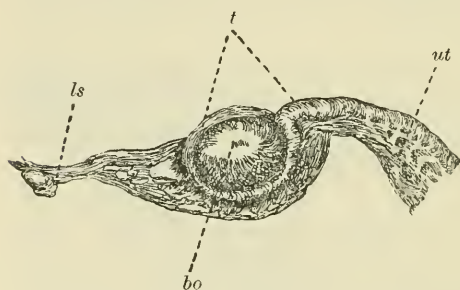


Fig. 28. Bursa ovarica von *Mustela erminea*. Doppelte nat. Gr.

Länge beträgt $2\frac{1}{2}$ cm. Sie gehen plötzlich in die dünne Tube über, die den Eierstock eng umkreist, eine sehr enge Ellipse beschreibt und mit dem Ostium, das hier nicht „abdominale“ genannt werden kann, zu ihrem Ausgangspunkt zurückkehrt. Die Bursa ist auf ihrer Vorderseite von ganz

dünnem, fettlosem, schleierartigem Peritoneum gebildet, durch das man die Follikel an der Oberfläche des Eierstockes hindurchsehen kann. Auf der Rückseite findet man das Lig. ovarii schwach, das Lig. suspensorium stark ausgebildet. Die Bursa ist ringsum lückenlos geschlossen, auch an der Stelle, wo sich bei Caniden und Ursiden ein Spalt findet. So ist also hier das Ostium tubae mitsamt seinen Fimbrien völlig in den Hohlraum der Bursa aufgenommen, und es ist, wie bei *Mus* und *Sorex*, ein richtiger Periovarialraum gebildet und somit die höchste mögliche Stufe der Sicherheit für die Beförderung des Eies erreicht.

Die Ovarien von *Putorius putorius* sind, abgesehen von

ihrer bedeutenden Größe, denen von *Mustela* ganz gleich gebaut. Als einzigen Unterschied wüßte ich nur anzugeben, daß die Ovarialkapsel beim Iltis stärkere Fetteinlagerungen zeigt als beim Hermelin. Daß in der Tat keine Kommunikation zwischen Periovarialraum und Bauchhöhle besteht, kann man leicht durch Druck auf die Bursa feststellen, wenn man das Präparat aus dem Alkohol herausgenommen hat. Auch sehr kleine Oeffnungen wie bei *Ursus* und *Procyon* geben sich dann dadurch zu erkennen, daß Luftblasen aus ihnen austreten. Bei den Musteliden ist das jedoch nicht der Fall. Auch bei den beiden noch untersuchten Formen, *Lutra vulgaris* und *Mephitis zorrilla*, treffe ich denselben Befund an den Ovarien an, wie bei *Mustela*.

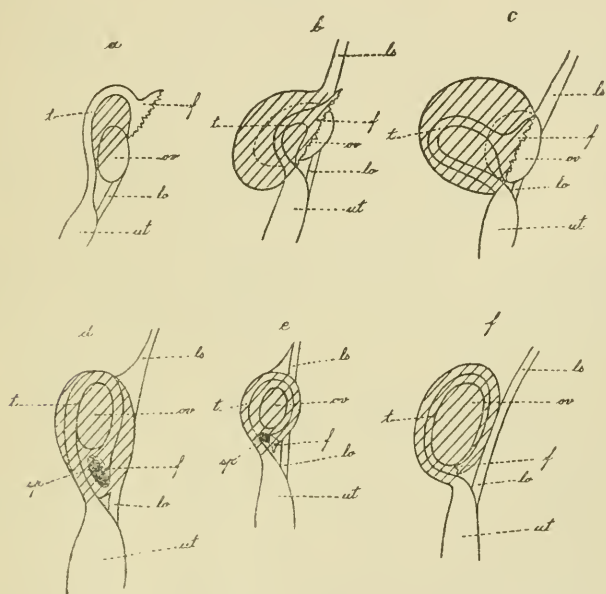


Fig. 29. Schema der Bursa ovarica von Carnivoren. a *Viverra*, b *Felis*, c *Hyaena*, d *Canis*, e *Ursus*, f *Mustela*.

So zeigt uns die Ordnung der Carnivoren in äußerst lehrreicher Weise die schrittweise Ausbildung der Bursa ovarii von einer offenen weiten Spalte bis zum ringsum geschlossenen Sack. Ein Schema (Fig. 29) möge diese Stufenleiter erläutern. Die Bezeichnung ist in allen Figuren dieselbe: *ut* = Uterus, *lo* = Lig. ovarii, *ov* = Ovarium, *ls* = Lig. suspensorium, *t* = Tube, *f* = Fimbrie. Der Bezirk der Bursa ist durch Schraffierung angedeutet, die punktierte Linie bedeutet den Umriß des Ovariums.

Nach den Angaben von E. H. WEBER (38) und M. WEBER (39) besitzen auch die Pinnipedier eine völlig geschlossene Bursa ovarii. Ich selbst konnte kein Material von diesen Tieren untersuchen. Die Tatsache, daß die land- und wasserbewohnenden Carnivoren beide die gleiche Einrichtung besitzen, wäre ein weiterer Beweis für ihre Verwandtschaft.

Eigenartige Verhältnisse treffen wir bei den Denticeten und Mysticeten an.

Von Denticeten liegt mir ein weibliches Urogenitalsystem von *Phocaena communis* vor, von Mysticeten stand mir kein Material zur Verfügung. Die 5 cm langen Uterushörner von *Phocaena* enden an der Ursprungsstelle des kurzen, dicken Lig. ovarii und gehen in die kurze, geschlängelte, 3 mm dicke Tube über, die mit einem Infundibulum von 3 cm Durchmesser endigt. Der Rand dieses Trichters ist nicht mit Fimbrien besetzt, so daß die Tubenmündung an die der Monotremen erinnert. Die Ovarien selbst finde ich auf beiden Seiten von ungleicher Größe, rechts 1,5, links 2 cm lang. Sie sind lang, fast cylindrisch, ihre Oberfläche ist glatt. Zwischen Tube und Ovarium liegt eine schmale Längsnische. Das ist die Stelle, die der Bursa ovarii entspricht. Hier, bei *Phocaena*, kann von einer Bursa keine Rede sein. Das Innere des Tubentrichters ist mit netzförmigen Falten und Leisten versehen, ähnlich wie ich es oben p. 672 für die junge Giraffe beschrieben habe. Sie bilden offenbar den Ersatz für die fehlenden Fimbrien, während der Mangel einer Bursa wohl durch die außerordentliche Ausbildung des Infundibulums ausgeglichen werden dürfte.

Ich möchte noch bemerken, daß ich eine Schilderung der Tubenmündung von *Phocaena* bei RAPP (30) vollkommen bestätigen kann, nur erreicht bei meinem Exemplar das Infundibulum nicht den Durchmesser wie bei dem von RAPP beschriebenen (über 2 Zoll). Wahrscheinlich handelte es sich um Tiere verschiedener Altersstufen.

Noch viel auffallender ist nach M. WEBER (39) der Umfang des Tubenostiums bei *Hyperoodon rostratus*: „Der Ovidukt hat einen geschlängelten Verlauf und nimmt dabei allmählich an Weite zu; er liegt eingebettet in dem dünnhäutigen, sehr weiten Lig. latum. Seine Weite nimmt allmählich so sehr zu, daß sein abdominales Ende die Gestalt eines Trompetenendes hat. Die ‚Tuba‘, die hier mit Recht ihren Namen trägt, endigt hier nämlich mit einem Ostium, das nicht weniger als 72 cm Umfang hat. Die Ränder desselben sind glatt, wellenförmig, über die

Innenfläche dagegen laufen feine Falten weg, auch ist sie von feinen Flocken bedeckt.“

Bei *Hyperoodon* und bei *Balaenoptera* fand WEBER eine Rinne, die von den beiden konvergierenden Rändern gebildet wurde und zum lateralen Rande des Ovariums zog. Diese Rinne besitzt dreieckigen Querschnitt, in ihrer Tiefe verläuft eine feine Furche.

WEBER fand ebensowenig wie ich eine Eierstocktasche. Er bemerkt, man könne die „Austiefung des hinteren Blattes des Lig. latum“ bei Walen der des Menschen vergleichen, „sie gleicht aber nicht dem Eierstockszelt der Kuh, noch viel weniger der Eierstockskapsel des Schweines“.

GEGENBAUR (11) sieht in dem Fehlen der Eierstocktasche der Cetaceen einen primitiven Charakter. Jedenfalls kommen solche Verhältnisse wie bei den Walen nur noch bei Monotremen vor, nämlich ein glatter, fimbrienloser Rand des Infundibulums und eine außerordentliche Weite des abdominalen Ostiums, das den Eierstock bequem umfassen kann.

Die Prosimier und Primaten zeigen keine starke Tendenz zur Bildung einer Hülle des Eierstockes.

Von Prosimiern liegen mir nur 2 Präparate vor, ein altes Injektionspräparat der weiblichen Genitalien von *Lemur mongoz* aus der alten anatomischen Breslauer Sammlung und ein frisches Urogenitalsystem von *Lemur varius*.

Der Uterus von *Lemur mongoz* ist zweihörnig, die Hörner sind kurz und dick (2 cm lang und $\frac{1}{2}$ cm dick). Sie sind scharf abgesetzt von der geschlängelten 2 mm dicken Tube. Vom lateralen Rande der Uterushörner zieht an deren Ende das nur 3 mm lange Lig. ovarii zum Eierstock. Das Ovarium ist flachgedrückt-eiförmig, es ist nur an einer schmalen kurzen Stelle in der Nähe seines lateralen Poles am Lig. latum befestigt, sonst liegt es ganz frei. Das Mesenterium der Tube bildet am lateralen Pol des Ovariums eine kleine kapuzenartige Tasche, die Andeutung einer Bursa ovarii, die indessen nur einen sehr kleinen Teil des Ovariums zu bedecken vermag. Das Lig. suspensorium ovarii ist stark entwickelt und mit Fetteinlagerung versehen.

Bei *Lemur varius* (Fig. 30) besitzt der Uterus zwei kurze dicke Hörner, die plötzlich kuppelförmig enden und kurz vor ihrem Ende das kräftige, ziemlich lange Lig. ovarii zum Eierstock entsenden. Dieser ist maulbeerförmig, da die Oberfläche von zahlreichen vorspringenden Follikeln überragt wird. Die Länge der Ovarien beträgt 7 mm. Die Tube verläuft unter Bildung einer

annähernd halbkreisförmigen Tubenschlinge mit zahlreichen kleinen Schlängelungen und endet mit einem weiten, nur mit schwachen Fimbrien versehenen Infundibulum, das auf seiner Innenfläche zahlreiche Leisten und Falten trägt. Das Mesenterium der Tube bildet eine deutliche, weit offene Bursa ovarii, die imstande ist, den ganzen Eierstock zu umhüllen, und dies in situ auch wirklich tut. Der Spalt der Bursa wird hier nur zum kleinen Teil vom Infundibulum begrenzt, zum größeren vom Mesenterium der Tube. Wir haben also hier eine deutliche Bursa, die etwa auf der gleichen Höhe der Ausbildung steht, wie die der Wiederkäuer.

Bei den Affen finden wir eine geringere Ausbildung der Bursa ovarii und auffallenderweise sogar ein Verschwinden dieser Einrichtung bei den höheren und höchsten Formen. Zu Untersuchungen liegen mir Geschlechtsapparate vor von: *Cebus capucinus*, *Cerocopithecus mona*, *C. rufus*, *Cynocephalus mormon* und *Simia satyrus*.

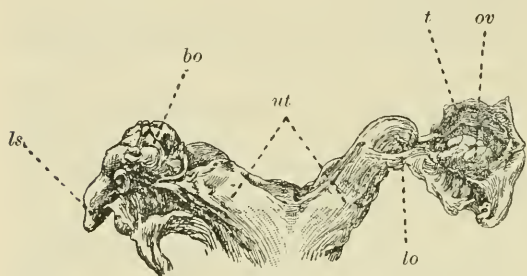


Fig. 30.

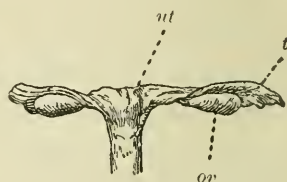


Fig. 31.

Fig. 30. Innere weibliche Genitalien von *Lemur varius*. Nat. Gr.

Fig. 31. Innere weibliche Genitalien von *Cebus capucinus*. Nat. Gr.

Der Geschlechtsapparat von *Cebus capucinus* (Fig. 31) erinnert in seinem Gesamtaufbau sehr an den menschlichen. Der Uterus simplex ist 17 cm lang, 4 mm breit, er wird vom Lig. latum straff überzogen. Die Tuben gehen rechtwinklig zu beiden Seiten des Fundus uteri von ihm ab und verlaufen bis zur Mündung fast ganz gestreckt in einer Länge von 8 mm. Die Ovarien sind länglich-ovale Gebilde, 6 mm lang, 2 mm dick. Sie sind durch das Lig. ovarii mit dem Uterus verbunden. Zwischen Tube und Ovarium liegt eine schmale flache Vertiefung, die aber nicht den Namen einer Bursa ovarii verdient. Die Tuben enden mit einem mäßig weiten Infundibulum mit gut entwickelten Fimbrien, von denen eine als deutliche Fimbria ovarica zum Eierstock zieht.

Bei CARUS und OTTO (6) finde ich eine Abbildung des Geschlechtsapparates von *Myetes fuscus*, der in seinem Aufbau sehr dem von *Cebus* ähnelt. Auch hier liegt zwischen Tube und Ovarium eine seichte Vertiefung, die nicht als Bursa ovarii bezeichnet werden kann. Wir haben also bei den amerikanischen Affen eine große Einfachheit der Verhältnisse festzustellen.

Auch bei den altweltlichen Affen finden wir meist keine starke Ausbildung der Bursa ovarii.

Bei *Cynocephalus mormon* (Fig. 32) besitzt der Uteruskörper eine außerordentliche Dicke, die unterhalb des Fundus 15 mm beträgt, von diesem dicken, birnförmigen Corpus gehen

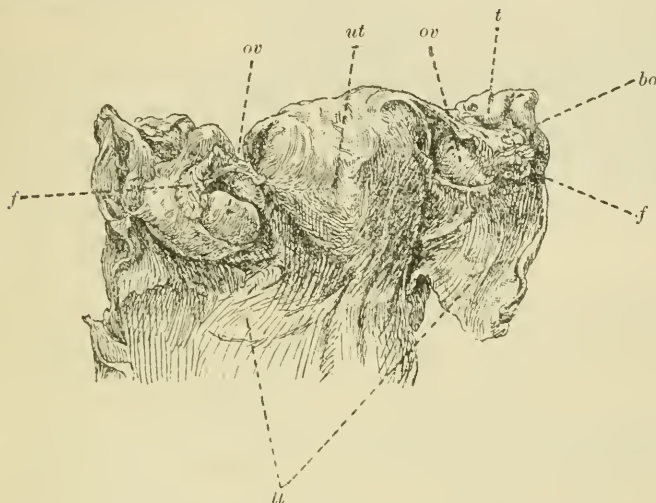


Fig. 32. Innere weibliche Genitalien von *Cynocephalus mormon*. Nat. Gr.

wie beim Menschen an beiden Ecken des Fundus die Tuben ab, die hier ziemlich geschlängelt verlaufen. Merkwürdigerweise ist diese Schlängelung auf der rechten Seite des Körpers mehr ausgeprägt als auf der linken. Dieser Ungleichheit entspricht auch das Verhalten der Mesosalpinx, so daß auf der rechten Seite eine wohl ausgebildete Bursa ovarica vorhanden ist, die den größten Teil des Eierstockes aufnehmen kann, während die entsprechende Vertiefung auf der linken Seite nur einen kleinen Teil des Ovariums zu fassen vermag und kaum noch als eigentliche Bursa ovarii bezeichnet werden kann. Die Fimbrien des Infundibulum tubae, dessen Durchmesser etwa 1 cm beträgt, sind beiderseits gut ausgebildet. Die Eierstöcke hängen durch ein kurzes (2 mm),

aber derbes Lig. ovarii mit dem Uterus zusammen. Sie sind 1 cm lang, 6 mm breit, 4 mm dick, an dem vorderen Rande mit ziemlich breiter Basis am Lig. latum befestigt.

Die einseitige Ausbildung der Bursa scheint mir in diesem Fall zu zeigen, daß es sich um ein in Rückbildung begriffenes Organ handelt.

Bei *Cercopithecus mona* und *C. rufus* finde ich beiderseits sehr stark geschlängelte Tuben, deren Mesenterien beiderseits auch tiefe Bursae ovaricae bilden. Außerdem ist hier der Fimbrienapparat stärker entwickelt als bei *Cynocephalus*. Die sonstigen Verhältnisse, der Bau des kurzen, dicken Uterus simplex und die Gestaltung und Lage der Ovarien zeigen große Uebereinstimmung mit denen der vorhergehenden Art.

Viel weniger deutlich ausgebildet ist die Bursa ovarica beim Orang-Utan. Mir liegen drei weibliche Urogenitalsysteme von *Simia satyrus* vor. Zwei stammen von jungen, das dritte von einem älteren Tiere. Für das kleinste Tier sind die Maße folgende:

Uterus, Länge 1,5 cm	Ovarium, Länge 14 mm
„ Breite 1 „	„ Breite 7,5 „
„ Dicke 6 mm	Tubenlänge 3 cm.

Für das mittlere Exemplar:

Uterus, Länge 2,5 cm	Ovarium, Länge 2 cm
„ Breite 2,5 „	„ Breite 7 mm
„ Dicke 8 mm	Tubenlänge 4,5 cm.

Für das älteste Exemplar:

Uterus, Länge 4,7 cm	Ovarium, Länge 1,9 cm
„ Breite 4 „	„ Breite 7 mm
„ Dicke 2,8 „	Tubenlänge 5 cm.

Der Uterus des Orang-Utan (Fig. 33) liegt wie der menschliche als platter, birnförmiger Körper im Lig. latum. Vom Fundus ziehen in fast geradem Verlauf die Tuben rechtwinklig seitwärts vor den Ovarien vorbei, um mit einem befransten Infundibulum zu enden, dessen Durchmesser bei dem größten Tier 2 cm beträgt. Kurz vor der Bildung des Infundibulums beschreibt die Tube eine Biegung, so daß das Ostium abdominale nach dem Ovarium hinsieht. Hinter der Tube, von ihr durch eine seichte, wenig geräumige Vertiefung, die Andeutung einer Bursa ovarii, getrennt, liegt das langgestreckte, mäßig abgeplattete Ovarium. Bei den beiden noch jugendlichen Exemplaren ist seine Oberfläche glatt und läßt weder Follikel noch Narben erkennen, bei dem größten Exemplar sind deutliche Follikelnarben sichtbar. Die

vordere Fläche des Ovariums liegt der Wand jener Vertiefung an, die der Bursa entspricht. Doch vermag diese bei den älteren Tieren nur höchstens ein Drittel der Oberfläche des Ovariums zu bedecken. Bei dem jüngeren Exemplar dagegen ist die Bursa, um diesen Ausdruck der räumlichen Homologie wegen zu gebrauchen, tiefer und sogar fähig, von der hinteren Fläche des Ovariums am lateralen Pol einen kleinen Teil zu bedecken.

Es scheint mir besonders von Interesse zu sein, daß bei dem älteren Tiere die Bursa in ihrem Wachstum nicht Schritt hält mit dem des Ovariums.

An medianen Pol ist das Ovarium durch ein sehr kurzes Lig. ovarii mit dem Uterus verbunden.

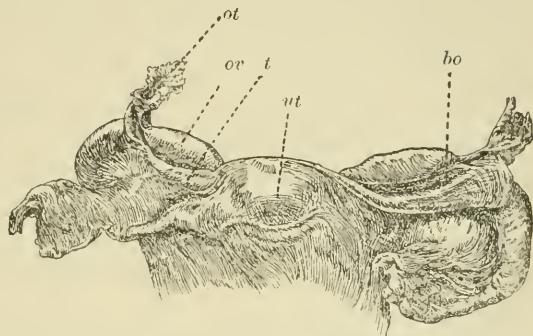


Fig. 33. Uterus mit Adnexen von *Simia satyrus* inv. Nat. Gr.

So finden wir denn bei diesem hoch entwickelten Anthropoiden den Apparat zur Ueberleitung des Eies in die Tube wenig weiter entwickelt als bei den amerikanischen Affen, jedenfalls viel weniger ausgebildet als bei den beiden anderen untersuchten Kattarrhinen.

Auch der Mensch erhebt sich nicht über diese Stufe, auch bei ihm ist statt der Bursa ovarii nur die beim Orang beschriebene seichte Vertiefung am hinteren Blatt des Lig. latum zwischen Tube und Ovarium vorhanden. Daher besitzt der Mensch eine weit geringere Sicherheit für den Transport der Eier in die Tube als manches viel tiefer stehende Säugetier. Im einzelnen verweise ich auf die Lehrbücher der menschlichen Anatomie.

II. Ergebnisse.

1. Morphologische:

Wenn wir nun die Resultate der vorstehenden Untersuchungen zusammenfassen, so finden wir folgendes:

Der Apparat zur Leitung des Eies in die Tube tritt in verschiedenen Formen auf, nämlich:

1) Das Infundibulum tubae ist weit mit glattem Rande ohne Fimbrien. Eine Bursa ovarii ist nicht vorhanden. Das ist der Fall bei Monotremen und Cetaceen.

2) Das Infundibulum ist weit, so daß es den Eierstock umfassen kann. Die Fimbrien sind wohlausgebildet. Eine Bursa ovarii ist nicht vorhanden oder doch nur angedeutet. Hierher gehören die Beuteltiere, ähnlich, wenn auch sich mehr 4 nähernd ist die Einrichtung beim Kaninchen.

3) Die Bursa ist nur angedeutet, Fimbrien sind vorhanden, doch ist das Infundibulum eng. Hierhin gehören die Bradutherien, Platyrrhinen, Anthropoiden und der Mensch. Einen ähnlichen Befund, der aber nach 4 hinneigt, weisen die Viverriden und Prosimier auf.

4) Es existiert eine weit offene (fakultative) Bursa ovarica, Fimbrien sind vorhanden, die Weite des Infundibulums ist mäßig. Hierher gehören unter den Raubtieren ein Teil der Viverren und die Katzen; unter den Nagern die Caviaden, ferner alle Artiodactylen, von Affen *Cercopithecus* und *Cynocephalus* (Uebergang zu 3). Die Suiden bilden einen Uebergang zu 5).

5) Die Bursa kann nicht vom Eierstock entfernt werden, kommuniziert aber durch eine Oeffnung mit der Bauchhöhle. Das ist der Fall bei Insectivoren, Chiropteren, Hyänen, Hunden und Bären, die bereits einen Uebergang zu 6) bilden.

6) Die Bursa ist vollständig geschlossen. Das kommt vor bei Insectivoren, *Vesperugo*, Muriden und Musteliden.

7) Das Ovarium ist bis auf die „Ovulationsgrube“ vom Peritoneum umhüllt. Die Tubenmündung liegt der Grube unmittelbar benachbart. Dies ist beim Pferde der Fall.

Was nun bei dieser Uebersicht am ersten auffallen muß, ist die Tatsache, daß die Vorrichtungen für die Leitung des Eies in die Tube oft bei gar nicht miteinander verwandten Säugetieren die gleiche Stufe der Ausbildung zeigen. Wir haben oben gesehen, daß bei den Carnivoren eine kontinuierliche Entwicklungsreihe der Bursa ovarii nachzuweisen ist. Dabei zeigt sich, daß meistens innerhalb einer Ordnung die einzelnen Familien ein ganz bestimmtes Gepräge aufweisen. So haben die Viverren, Katzen, Hunde, Bären und Marder jede für sich ihre Charaktere, und die Familien sind in dieser Beziehung gut abgegrenzt. Aber wir können dann auch wieder feststellen, daß andere Ordnungen ähnliche Stufenreihen aufweisen, ohne daß wir allerdings überall die einzelnen Stadien so genau verfolgen könnten, wie bei den Raubtieren. So ist z. B. die Bursa ovarica der Schweine im Verhältnis

zu der der Wiederkäuer entsprechend höher ausgebildet, wie die der Hyänen zu der der Katzen. Die Bursa der Hyänen wiederum steht auf einer ähnlichen Höhe der Ausbildung, wie sie Hydrochoerus unter den Nagern aufweist. Ganz besonders auffallend ist es, daß die beiden höchsten Stadien der Bursabildung (6 u. 7) so häufig bei ganz verschiedenen Ordnungen wiederkehren.

Es handelt sich hier um eines der Beispiele für Konvergenzerscheinungen in der Natur, die wir, je genauer wir untersuchen, desto häufiger antreffen. Die Natur schlägt einen sich bewährenden Weg nicht nur einmal ein, sondern sie arbeitet an verschiedenen Stellen mit den gleichen Mitteln. Gerade in unserem Falle zeigt sich diese Konvergenz in besonders deutlichem Maße: Die Eier sind gefährdet bei der Passage durch die freie Bauchhöhle. Das Mittel, die Tubenmündung und die ovulierende Fläche des Eierstockes durch eine gemeinsame Hülle zu verbinden, führt zum Ziel, und so sehen wir es in 4 verschiedenen Ordnungen bis zur höchsten Ausbildung, zur Bildung eines abgeschlossenen Periovarialraumes angewandt. Ich sehe in der Multiparität der Tiere einen maßgebenden Faktor für die hohe Ausbildung der Bursa ovarii, denn in der Tat finden wir die höchsten Grade der Entwicklung bei stark multiparen Tieren, wie Ratten, Mäusen, Spitzmäusen, Maulwürfen und Mardern. Eine scheinbare Ausnahme bilden die uniparen Fledermäuse. Wir dürfen aber wohl sicher annehmen, daß sie ihren Ursprung von insectivoren, multiparen Tieren genommen haben und daß bei ihnen die Uniparität eine sekundäre Anpassung an das Luftleben ist, da eine mehrfache Trächtigkeit die Leichtigkeit des Fliegens stark beeinträchtigen müßte. Bei multiparen Tieren, deren Eier zu mehreren die Follikel verlassen (vergl. HENSEN [17] für das Meerschweinchen), ist die Möglichkeit viel größer, daß Eier außerhalb der Tubenmündung gelangen und in der Bauchhöhle zu Grunde gehen, als bei solchen Tieren, die nur ein Ei ausstoßen. Daher ist gerade bei den Multiparen eine gute Ausbildung der Leitungsvorrichtungen notwendig. Ich verstehe deshalb einen Gedankengang WIEDERSHEIM's (41) nicht, der über die Bursa ovarica folgendes schreibt:

„Im letzteren Fall, der z. B. für die Muriden gilt, ist der Ovarialsack von Cölom vollständig abgekapselt und steht nur durch das Ostium tubae mit dem Uterus in Verbindung. So erscheint die Ueberleitung in die Tube gesicherter als in den Fällen, wo es sich in der Regel um eine weite Verbindung des peritonealen Ovarialsackes mit dem Cavum peritonei handelt. Der Grund

für jene Einrichtung ist aber nicht klar, da es sich gerade bei Ratten und Mäusen um Tiere handelt, welche exzessiv fruchtbar sind, so daß eigentlich keine Ursache für die Bildung jener gesicherten Eileitung vorliegt.“

Ich halte es für wahrscheinlicher, daß die große Fruchtbarkeit dieser Tiere nicht vorhanden wäre, wenn sie nicht durch so weit ausgebildete Schutzmaßregeln garantiert würde.

Daß die Bursa ovarica bei so niedrig organisierten Säugern wie bei den Insectivoren höher entwickelt ist als bei vielen hochorganisierten Formen, erklärt sich wohl ungezwungen dadurch, daß die Multiparität eine Eigenschaft vieler primitiver Säugetierformen ist. Vielleicht spielt die Uniparität, die ja meist als sekundär erworbene Eigenschaft großen, hoch entwickelten Tierformen zukommt, eine umgekehrte, rückbildende Rolle für die Bursa ovarii. Das würde wenigstens die ausgesprochene Rückbildung der Bursa bei Anthropoiden und Menschen unserem Verständnis näher rücken. Daß es sich hier in der Tat nicht um eine primäre Eigenschaft, sondern um eine Reduktionserscheinung handelt, schließe ich erstens daraus, daß bei den tiefer stehenden Katarrhinen eine Bursa vorhanden ist; zweitens daraus, daß ich bei *Cynocephalus mormon* eine Unregelmäßigkeit im Auftreten der Bursa finde (Asymmetrie), die wohl, wie immer solche Inkonstanz des Auftretens, den Schluß zuläßt, daß es sich um ein der Rückbildung verfallenes Organ handelt; drittens daraus, daß beim Orang-Utan in einem jüngeren Stadium die Bursa besser ausgebildet ist als bei älteren und in ihrem Wachstum mit dem des Ovariums nicht Schritt hält.

WALDEYER (37) sieht in dem reduzierten Leitungsapparat beim Menschen eine Ursache für den Verlust vieler Eier. „Indem eine unmittelbare Verbindung zwischen Eierstock und Tubenrohr fehlt und eine Bursa ovarii beim menschlichen Weibe in der geringsten Ausbildung sich zeigt, ist der Verlust an Eiern bei der Ovulation des Menschen vielleicht der größte in der organischen Welt. Es erklärt sich wohl zum Teil daraus, daß ungeachtet des freien Geschlechtsverkehrs, der an keine Brunstzeit gebunden ist, und trotz einer rund 30-jährigen Funktionszeit, welche höher ist als bei den meisten in dieser Beziehung bekannten Tieren, die Zahl der Schwangerschaften beim menschlichen Weibe eine verhältnismäßig geringe ist, selbst unter Verhältnissen, wo Abwege nicht in Frage kommen. Hierzu kommt allerdings der Untergang zahlreicher Eier in den Ovarien selbst in Betracht.“

So haben wir also vielleicht in dem Fehlen der Bursa bei

Anthropoiden und Menschen einen der Faktoren für die Regulierung der schwachen Vermehrung zu sehen. Sehr zu erwägen scheint mir aber auch die Frage, wie weit der aufrechte Gang des Menschen und die aufrechte Haltung des kletternden Menschenaffen für die Reduktion der Bursa als wirksame Ursache in Betracht kommt. Es scheint mir nicht unmöglich, daß deshalb die Uebereinstimmung im Bau der Geschlechtsorgane bei Cebus und Homo wegen der ähnlichen Körperhaltung größer ist als zwischen Menschen und Pavian. Ich kann mir sehr wohl vorstellen, daß der Druck der Eingeweide im aufrecht getragenen Körper die Ovarien abwärts drückt und dadurch die Tuben streckt, denn die Streckung der Tube ist das mechanische Mittel, um die Ausbildung einer wohlentwickelten Bursa ovarii zu verhindern.

Auch GEGENBAUR (11) und M. WEBER (40) haben betont, daß die Bursa ovarii da auftritt, wo die Tube einen geschlängelten Verlauf nimmt. Es kommt dabei nicht auf die kleinen Krümmungen im einzelnen an, sondern auf die Gesamtrichtung der Tube. Ich habe oben (p. 658), bei Besprechung der Bursa ovarii der Insectivoren, darauf hingewiesen, daß die Bildung einer das Ovarium umkreisenden „Tubenschlinge“ die Voraussetzung einer vollständig geschlossenen Bursa ist. Wir finden daher bei den Viverren, bei denen noch ein gestreckt verlaufendes Stück der Tube zwischen dem Ende des Uterushornes und der Tubenschlinge liegt, diese höchstens halbmondförmig gestaltet und die Bursa sehr klein; wo dagegen die Tube unmittelbar am Ostium uterinum in die Schlinge einbezogen wird, wie bei Hunden, Bären und Mardern, kommen die Fimbrien wieder neben das Ostium uterinum zu liegen, und die Bursa erreicht einen hohen Grad der Vollkommenheit. Wir finden diesen schlingenförmigen Verlauf der Tube um das Ovarium herum auch in der Tat bei allen Formen, die eine vollkommene Bursa ovarii aufweisen, nämlich den Insectivoren, Chiropteren, Rodentien und Carnivoren. Am meisten gestreckt verlaufen die Tuben bei Bradytherien und den besprochenen Primaten, Cebus, Simia und Homo. Das Verhalten der Tubenschlinge speziell bei altweltlichen Affen erweist sich als lehrreich für das Verständnis der Bursabildung: Bei Cercopithecus verläuft die Tube stark geschlängelt und die Bursa ist geräumig. Bei Cynocephalus mormon ist in meinem Präparat die Bursa nur auf der Seite deutlich, wo die Tube stark geschlängelt verläuft. Bei Simia und Homo, wo die Tube gestreckt verläuft, ist die Bursa rudimentär.

Ich möchte hier noch einen weiteren Befund erwähnen. Es ist auffallend, daß gerade bei Tieren mit einem Uterus simplex häufig gestreckte Tuben und dementsprechend Mangel oder geringe Ausbildung der Bursa vorkommen. Ich erinnere an *Dasypus*, *Bradypus* und die erwähnten Affen. Trotzdem glaube ich, daß das Vorhandensein eines Uterus simplex nicht ohne weiteres als Ursache für den geraden Tubenverlauf angesprochen werden darf, denn bei *Cercopithecus* verläuft die Tube trotz des Uterus simplex in starken Schlingelungen. Immerhin ist es aber möglich, daß ein Uterus simplex durch die starke Spannung des Lig. latum, besonders während der Gravidität, als begünstigendes Moment für die Streckung der Tube in Frage kommen könnte.

So lehrt uns die Betrachtung der verschiedenen Formen, in denen die Bursa ovarii auftritt, folgendes: Wir finden bei ganz verschiedenen Ordnungen der Säugetiere Ausbildungsstadien der Bursa, die einander entsprechen und die unabhängig voneinander auf dem Wege der Konvergenz auf diese Stufe gelangt sind. In den einzelnen Familien finden wir meist wohl ausgeprägte Typen. Im allgemeinen findet sich die Bursa bei multiparen Tieren in ihrer höchsten Ausbildung, ihr Fehlen bei den uniparen Menschenaffen und Menschen ist wahrscheinlich sekundär erworben, vielleicht unter dem Einfluß der aufrechten Körperhaltung. Die Ausbildung der Bursa steht mit der Bildung einer Tubenschlinge in direktem Zusammenhange.

Die Bildung einer Bursa ovarii ist aber nicht der einzige Weg, den die Natur einschlägt, um das Säugetierei sicher in die Tube zu leiten. Gerade bei den ursprünglichsten Säugern, den Monotremen und Marsupialiern, treffen wir einen anderen Befund an, den auch die Cetaceen aufweisen: Das Ovarium kann von dem weiten Tubenostium vollständig umfaßt werden. Hierbei sind insofern noch zwei Fälle zu unterscheiden, als wieder bei den Monotremen und Cetaceen das weite Tubenostium keine Fimbrien trägt, während der Fimbrienkranz am Infundibulum der Beuteltiere einen sehr hohen Grad der Entwicklung aufweist. Es ist bei den Monotremen derselbe Weg der Eiüberführung eingeschlagen wie bei den Sanropsiden: Der weite Tubentrichter eines Huhnes z. B. umfaßt den Follikel, der sprungreif die Ovarialoberfläche bedeutend überragt, und das Ei muß in ihn hineingelangen. Bei den Monotremen handelt es sich wohl mit Sicherheit um einen primitiven Zustand, und in der Tat wird der Verlauf der Eiaufnahme wohl gerade so sein, wie beim Huhne, zumal bei *Echidna* die

Follikel gleichfalls beerenförmig die Oberfläche des Eierstockes überragen.

Bei den Beuteltieren ist durch die starke Fimbrienentwicklung eine höhere Stufe erreicht. Hier steht die ganze Umgebung des Ovariums in einem Umkreis von mehreren Centimetern unter der Wirkung der Fimbrien. Die höchste Stufe der Ausbildung finde ich bei *Petrogale penicillata*. Beim Wombat scheint die eigentümliche Lage der Ovarien lateral von den stark gefransten Tubenmündungen dadurch ausgeglichen zu werden, daß die Eierstöcke in situ medianwärts nach den Tuben hin umgeklappt sind. Außerdem sorgt die stark entwickelte *Fimbria ovarica* für die Leitung der Eier. In dem Verhalten der Tubenostien der Beutler haben wir im ganzen wohl die Weiterentwicklung eines primitiven Zustandes zu erblicken, der dem bei den Monotremen vorhandenen ungefähr entsprochen haben wird. Von großem Interesse ist es, daß bei *Halmaturus thetidis* neben der starken Entwicklung des Infundibulums und der Fimbrien eine Andeutung von Bursa-bildung auftritt. Wir haben hier also wieder einen Fall von Konvergenz bei Tieren, die in dem ganzen Habitus ihrer Geschlechtsorgane sonst grundverschieden sind. Die Neigung der Natur, das Peritoneum zu einer Schutzfalte für das Ovarium zu verwenden, zeigt sich ja schon bei Fischen. So ist nach HALLER (13) bei *Lepidosteus* kein Infundibulum tubae vorhanden, sondern die Tube ist mit der Ovarialwand verwachsen. Dies kommt dadurch zu stande, daß eine Peritonealfalte sackförmig das Ovarium umwächst und sich mit den Rändern des Infundibulums vereinigt. So sehen wir bei einem Fisch, bei Marsupialiern und bei monodelphen Säugern gewissermaßen den nämlichen Gedanken der Natur wiederholt verwirklicht.

Ganz isoliert in dem Verhalten ihrer Tuben stehen unter den Monodelphen die Denticeten und Mysticeten da. GEGENBAUR (11) ist der Meinung, in dem Fehlen einer Bursa ovarii bei diesen Säugern sei ein primitives Merkmal zu erblicken. Es sind auch in der Tat keine Anhaltspunkte vorhanden, die dafür sprächen, daß die Wale sekundär die Bursa ovarii verloren und dafür das ganz ungewöhnlich weite Infundibulum erworben hätten. Die Tiergruppen, bei denen man am ersten nach Anhaltspunkten zu suchen hätte, also für Mysticeten etwa die Wiederkäuer, haben von denen der Wale völlig abweichende Tuben. Dafür, daß es sich um ein primitives Merkmal handelt, dürfte vielleicht auch der Mangel an Fimbrien sprechen, die durch Schleimhautfalten im

Innern des Infundibulum ersetzt werden. Auch scheint mir der sonst nahe liegende Gedanke nicht plausibel zu sein, daß die Lebensweise die eigenartige Form des Eileiters der Wale beider Ordnungen hätte bedingen können. Um so auffallender muß es sein, daß Denticeten und Mysticeten wenigstens nach allem, was ich in der Literatur finde, den gleichen, von dem aller übrigen Placentalier abweichenden Bau der Tubenmündungen besitzen. So scheint mir GEGENBAURS Ansicht, daß ein primitiver Zustand vorliegt, als die wahrscheinlichste betrachtet werden zu müssen.

Schließlich haben wir noch des gleichfalls isolierten Befundes zu gedenken, den die Ovarien und Tuben des Pferdes darbieten. Zunächst erhebt sich die Frage, ob wir in dem Peritonealüberzug des Pferdeierstockes ein Homologon zu der Bursa ovarii anderer Säuger zu erblicken habe, wie MAC LEOD (24) dies will. Das ist meines Erachtens deswegen nicht der Fall, weil die Peritonealwand der Bursa ovarii von dem Mesenterium der Tube geliefert wird. Dagegen gehört der seröse Ueberzug des Ovariums beim Pferde dem autochthonen peritonealen Ueberzuge an, den jedes Säugetierovarium besitzt, der aber beim Pferde wegen der Verkleinerung der Keimplatte und ihrer Versenkung in die Tiefe so ungewöhnliche Dimensionen erreicht. Ich sehe daher in der Bildung einer Bursa ovarii bei den übrigen Säugern und in dem postembryonalen Ueberwachsenwerden der Keimplatte durch das Peritoneum beim Pferde zwei prinzipiell verschiedene Prozesse. Die Mesosalpinx des Pferdes wird auch in keiner Weise mit in den serösen Ueberzug des Eierstockes einbezogen, nur die Fimbriae ovaricae treten, wie bei so vielen anderen Säugetieren, in unmittelbare Berührung mit dem Eierstock. Den meisten Aufschluß über die Entstehung dieser Eigentümlichkeit der Ovarien und Tuben müßten Untersuchungen über Bau und Wachstum der Ovarien bei Tapiren, Nashörnern und wohl auch bei Sirenen geben. Aber leider ist über die Anatomie der weiblichen Geschlechtsorgane dieser Tiere so gut wie nichts bekannt. Ich bin selbst auch außer stande, auf Grund der Untersuchungen eines Geschlechtsapparates eines jungen Tapirs weitere Beiträge zur Lösung dieser Frage zu liefern.

Wenn wir nun noch einmal die verschiedenen Vorrichtungen zur Leitung des Eies in die Tube vergleichend betrachten, so finden wir, daß da, wo besondere Sicherungen angebracht sind, drei verschiedene Wege eingeschlagen sind. Wohl der einfachste ist der der Vergrößerung der eiempfangenden Fläche, also des Infundibulum tubae im Verhältnis zum Ovarium.

Wir finden ihn angewandt bei Monotremen, Marsupialiern und Cetaceen.

Der zweite, am häufigsten eingeschlagene Weg besteht darin, daß ein Teil des Peritoneums der Tube zur gemeinsamen Umhüllung des Infundibulums und des Ovariums verwandt wird. Dadurch entsteht die Bursa ovarii, die offen sein kann (Eierstockszelt M. WEBERS) oder geschlossen (Eierstockskapsel M. WEBERS). Diesen, bei nicht näher verwandten Säugern durch Konvergenz zu gleichen Resultaten führenden Modus finden wir angewandt bei Insectivoren, Chiropteren, Artiodactylen, Rodentien und Carnivoren.

Eine dritte Art der Ueberleitung finden wir, soviel bis jetzt bekannt, nur bei den Pferden. Sie beruht auf der Verkleinerung der ovulierenden Fläche im Verhältnis zur eiempfangenden, zum Infundibulum, dem die Keimfläche gleichzeitig räumlich unmittelbar genähert wird.

Schließlich gibt es Tiere, bei denen das im Anfang dieser Arbeit gegebene Schema ungefähr verwirklicht ist, und bei denen keine der drei genannten Schutzmaßregeln in Kraft tritt. Dahin gehören die Brady- und Manitherien, die platyrrhinen und anthropoiden Affen, sowie der Mensch.

Endlich möchte ich darauf hinweisen, daß wir in der Ausbildung der verschiedenen Teile des Eileitungsapparates eine Korrelation feststellen können. Wir finden nämlich durchweg die Tatsache, daß die Entwicklung des Fimbrienapparates im umgekehrten Verhältnis steht zu der Ausbildung der Bursa ovarica. Ich nenne als extreme Fälle das Verhalten bei den Känguruhs auf der einen und das bei den Mardern auf der anderen Seite. Zwischen diesen beiden Endpunkten läßt sich eine ganze Reihe feststellen. So entspricht bei den Tieren mit einer offenen, fakultativen Bursa die Länge des Einganges in die Eierstockstasche dem Durchmesser des Infundibulum tubae. Bei Tieren mit geschlossener Bursa oder einer solchen mit nur kleinem Spalt, wie z. B. Canis und Ursus, ist der Fimbrienapparat schwach ausgebildet. Interessant sind die Verhältnisse bei den Nagern. Hier haben wir bei zwei außerordentlich fruchtbaren Arten, dem Kaninchen und der Hausmaus, zwei ganz verschiedene Befunde. Beim Kaninchen besteht nur eine flache, unbedeutende Bursa, dagegen ein sehr blutreiches, mit dichten, zahlreichen Fimbrien versehenes Infundibulum, das die ganze Ovarialfläche bedecken kann. Bei der Maus ist durch Bildung einer vollkommenen Bursa die starke Entwicklung des Tuben-trichters überflüssig geworden.

Für die Tiere mit einer offenen, aber wohlentwickelten Bursa gilt wohl ausnahmslos der Satz, daß der Fimbrinapparat immer genügend groß und entsprechend gelagert ist, um den Ausgang aus der Bursa zu bewachen und keine Eier in die Bauchhöhle passieren zu lassen. Damit sind auch gleichzeitig die Grenzen der Ausbildung des Infundibulums in diesem Fall gegeben. Wir sehen also auch hier, daß die Natur sparsam arbeitet, daß nicht alle zu einem gemeinsamen Zweck zusammen arbeitenden Organe gleichzeitig eine unbeschränkte Höhe der Entwicklung erreichen können, sondern daß die exzessive Entwicklung eines Organes immer auf Kosten eines anderen geschieht, damit der zu erfüllende Zweck ohne überflüssigen Aufwand an Material erreicht werden kann.

2. Physiologische Betrachtungen.

Es bleibt nun noch zu erörtern, wie wir uns die Wirkungsweise der verschiedenen beschriebenen Anordnungen zur Leitung des Eies in die Tube vorzustellen haben. Einfach ist das in den Fällen, wo der Ovidukt imstande ist, mit seinem Trichter das ganze Ovarium oder doch den größten Teil seiner Oberfläche zu umfassen. Wir sahen, daß das bei Monotremen, Marsupialiern und Cetaceen der Fall ist. Bei Monotremen wird das Funktionieren dieses Mechanismus noch dadurch erleichtert, daß die sprungreifen Follikel die Oberfläche des Ovariums weit überragen und so den gegebenen Angriffspunkt für das weite, muskulöse Tubenostium darbieten. Platzt dann der Follikel, so fällt das große, stark dotterhaltige Ei in die Tube und wird weiter befördert.

Bei den Beuteltieren wird wohl in allen Fällen (vielleicht nicht bei *Phascalomys*, s. o. p. 656) die gesamte ovulierende Fläche des Eierstockes vom Tubentrichter umfaßt werden. Wenigstens wäre es bei manchen Beutlern z. B. bei *Petrogale penicillata* imstande, noch weit größere Körper als das Ovarium zu umschließen, und man findet in der Tat in situ das Ovarium von den Fimbrien der Tube umschlossen. Aber selbst wenn ein Ei nicht direkt in die Tubenmündung fiel, so würde dennoch die außerordentlich weite Ausbreitung der Fimbrien das ihre dazu tun, daß das Ei nicht in der Leibeshöhle verloren ginge. Bei *Petrogale penicillata* sind die Fimbrien bequem imstande, einen Raum von 25 qcm zu bestreichen und das Ovarium ist nur etwa $1\frac{1}{2}$ cm dick.

Bei den Walen kommt es auch zu einer solchen Vergrößerung der Tube, daß sie das ganze Ovarium umschließen

kann. Man muß auch annehmen, daß sie dies in der Tat tut, da keine Fimbrien vorhanden sind, die mit ihrem Flimmerstrom die Umgegend bestreichen könnten.

Bei Tieren mit einer Bursa ovarii sind die Verhältnisse da am einfachsten zu verstehen, wo das Ovarium vollständig von der Bursa umgeben wird, ohne Kommunikation mit der Bauchhöhle. Hier muß jedes Ei, das aus dem Follikel ausgetreten ist, in die Tube geraten, weil es dem Flimmerepithel der Tube anheimfällt. Hier existieren praktisch ceteris paribus solche Verhältnisse für das Ei, wie wir sie bei Tieren antreffen, bei denen die Eier einfach in den Ausführungsgang des Eierstockes hineinfallen, z. B. den Knochenfischen.

Auch da, wo, wie bei den Bären und Hunden, dem Igel und den meisten Fledermäusen, die Bursa ovarii durch einen kleinen Spalt mit der Bauchhöhle in Verbindung steht, liegen praktisch die Dinge nicht viel anders als bei der vorher genannten Kategorie von Säugetieren. Nach VALLISNERIS (36) interessanter Beobachtung wird der Spalt an der Bursa bei der Hündin während der Brunst enger, und außerdem ist ihr Inneres mit Flüssigkeit gefüllt. Da während der Brunst alle Teile des Genitalapparates und auch ganz vorzüglich die Fimbrien des Ostium tubae eine starke arterielle Hyperämie aufweisen, so wird wohl durch die Schwellung der Fimbrien der Spalt verengt werden. Daß bei so vielen Tieren mit sonst ganz geschlossener Bursa diese Spalte offen bleibt, dürfte vielleicht darin seinen Grund haben, daß dadurch ein intensiverer Flüssigkeitsaustausch zwischen dem Periovarialraum und der Bauchhöhle ermöglicht wird. Bei Tieren endlich, die eine fakultative Bursa mit weiter Oeffnung haben, ist immer noch ein Entweichen des Eies in die freie Bauchhöhle nicht wahrscheinlich, weil, wie oben (p. 674) gezeigt, die ganze Breite des Infundibulums den Ausgang aus der Bursa ovarii versperrt. Selbst wenn daher bei einem einigermaßen heftig erfolgenden Follikelsprung eine Menge von Liquor folliculi durch die Fimbrien hindurch in die Bauchhöhle gespritzt werden sollte, so wird ein Körper wie das Ei doch irgendwo hängen bleiben, zumal es vom Flimmerstrom der Tube erfaßt wird. HENSEN (17) berichtet noch über einen Mechanismus, der eine allzu heftige Ausstoßung des Eies verhindern könnte. Bei der Ruptur des Follikels spritzt erst ein Strahl von Flüssigkeit aus, und dann erst tritt das Ei aus, umgeben von den mitlosgelösten Zellen des Cumulus ovigerus. Diesen Modus beobachtete HENSEN bei 2 Kaninchen und 2 Meerschweinchen.

Schwerer zu verstehen ist der Mechanismus der Aufnahme des Eies in die Tube bei Tieren mit kleiner, flacher Bursa ovarii, sowie bei denen ohne Bursa. Es ist daher nicht zu verwundern, daß sich bereits seit langer Zeit die Meinungen verschiedener Forscher gegenüberstehen, die diesen Vorgang erklären wollen, und von denen hier die wichtigsten besprochen werden sollen.

Schon ALBRECHT v. HALLER (12) stellte die Meinung auf, daß eine Art von Erektion des Tubentrichters mit seinen Fimbrien stattfindet, der dadurch an die Oberfläche des Ovariums fest angelegt werden müsse. Dieser Meinung schlossen sich auch JOHANNES MÜLLER (26) und K. E. v. BAER (1) an, der bei Schafen und Schweinen die Tube in Querfalten gelegt an das Ovarium angesogen fand, selbst noch bis 4 Wochen nach der Brunst.

Nach einer anderen Theorie, die ROUGET (32) aufgestellt hat, sind es vor allem glatte Muskelfasern, die im Lig. latum verlaufen, durch deren Verkürzung eine Annäherung der Tubenmündungen an den Eierstock bewirkt würde.

Eigenartig ist die Auffassung PANKS (28), daß „Pseudomembranen“, sein sogenannter Bandapparat, brückenartig Tubenmündungen und Eierstock verbanden und eine gesicherte Ueberleitung des Eies bewerkstelligten. Diese Theorie ist durch KEHRER (20) geprüft worden, der nachwies, daß es sich um ein belangloses Nebenprodukt handle, das er auf eine peritonitische Reizung durch ein Sekret des Tubentrichters zurückführt. Ich bin der Meinung, daß es sich, wie es HAUSMANN (15) für die Stute beschrieben hat, und wie ich es bestätigen kann, um Fibringerinnsel handelt, die dem Liquor geplatzter Follikel entstammen.

KEHRER erörtert weiter in seiner Arbeit die Bedeutung der Bursa ovarii, die er mit Recht sehr hoch bemißt, und bespricht die ROUGETSche Theorie, für die er wohl öfters Anhaltspunkte fand, jedoch nicht mit der zu erwartenden Sicherheit und Regelmäßigkeit. Er sah, daß aktive Bewegungen des Infundibulums zu „einer vollkommenen Bedeckung des Eierstockes, einer Entfaltung des Pavillons über die Ovarialfläche“ führten, daß ferner eine Retraktion des Pavillons vom Gipfel des Ovariums gegen dessen Basis stattfand. KEHRER kommt über diesen Punkt zu dem Resultat:

„Wenn man also auch zugeben will, daß Muskelkräfte den Trichter auszubreiten vermögen, ja selbst durch Verschiebung der Fimbrie erratische Ovula sekundär wieder aufgefangen werden können, so muß man doch festhalten, daß in einer Reihe von

Fällen sich eine für die Zwecke des Auffangens des Eies vorteilhafte Lokomotion des Pavillons nicht demonstrieren läßt“.

KEHRER hält es für wesentlich, daß die reifen Follikel meist am äußeren Pol des Eierstockes platzen, also da, wo die Fimbria ovarica sich anheftet. Der Flimmerbewegung der Fimbrien schreibt er nach experimenteller Prüfung am Kaninchenei nur eine geringe Bedeutung zu. Er nimmt an, daß de facto „das ausgeschleuderte Ei in den meisten Fällen sofort auf die Schleimhaut des Trichters oder in die Peritonealtasche des Tuben-Fimbriengkröses komme, welche beide sich segelartig über den größten Teil der Eierstockfläche ausbreiten“. Daß dieses Facit der KEHRERschen Arbeit bei weitem nicht für alle Fälle befriedigt, haben wir im anatomischen Teil gesehen.

Auch HENSEN (17) hat die Wirkung der von ROUGET (32) beschriebenen Muskeln und die des Flimmerepithels des Infundibulums kritisch untersucht. Er sah zweimal beim Meerschweinchen, wie sich die Fimbrien auf das lebhafteste auf dem Eierstock aktiv bewegten, „gezogen von organischen Muskeln, welche zum Teil im Zwerchfellsband des Ovariums sitzen“. Bei 4 Kaninchen, die „anscheinend zur rechten Zeit untersucht wurden“, vermißte HENSEN diese Bewegungen.

Versuche, die derselbe Autor über die Bedeutung des Flimmerepithels für die Fixierung der Tubenmündungen auf dem Ovarium anstellte, zeigten zwar, daß die Fimbrien, wenn sie von den Eierstöcken entfernt wurden, wieder auf diese hinaufkrochen, „aber nur unvollkommen und unregelmäßig und nicht mit der Energie, welche ich glaubte erwarten zu können“.

So enthalten also offenbar alle diese verschiedenen Theorien und Auffassungen etwas Richtiges, aber trotzdem reicht keine von allen zu einer befriedigenden Erklärung der Aufnahme des Eies in die Tube aus.

Daher haben folgende Worte GEGENBAURS (10) ihre volle Berechtigung: „Für die Ueberleitung des Eies in den Ovidukt ist ebensoviel der Wimperbesatz der Fimbrien, wie auch die Muskulatur des Oviduktes von Bedeutung, obwohl keinem von beiden eine ausschließliche Rolle zugesprochen werden kann, ebensowenig wie dem vaskulösen Turgor des Eileiters, wodurch das Ostium abdominale dem Ovar sich nähert.“

Um so mehr muß sich aber die Frage aufdrängen, was nun noch für unbekannte Faktoren mitspielen. Eine Reihe von Forschern legt wenig Gewicht darauf, daß sich die Tubenmündung

an den Eierstock anlege, sondern hält es sehr wohl für möglich, daß der Tubentrichter durch den Flimmerstrom seiner Fimbrien die die freie Bauchhöhle passierenden Eier aufnehmen könne. HENLE (16) ist der Meinung, die Eingeweide, die rings in der Umgebung des Eierstockes nur schmale Spalten zwischen sich lassen, verhinderten eine Verirrung des Eies bis außerhalb des Gebietes der Fimbria ovarica, der er eine sehr große Rolle für die Direktion des Eies zuschreibt. Ausführlich hat HASSE (14) die verschiedenen Anschauungen über die bei der Wanderung des menschlichen Eies in die Tube wirksamen Faktoren besprochen. Die oben angeführten Theorien von HALLER, ROUGET, HENLE, HENSEN und PANK werden kritisiert, die Auffassung HODGES wird verworfen, wonach das ganze Ovarium von den Fimbrien umfaßt würde.

Nach HASSE legt sich die Tube mit ihrem Mesenterium von hinten an das Ovarium an und bildet so eine temporäre Bursa. Dadurch wird ein seröser kapillarer Raum geschaffen, an dessen äußerem Ende die Tubenmündung mit den Fimbrien liegt. Das Flimmern ihres Epithels könnte einen Flüssigkeitsstrom gegen die Ostien hin erregen.

Ferner versucht HASSE die beim Menschen schon lange bekannte, von LEOPOLD (23) beim Kaninchen experimentell erzeugte Ueberwanderung des Eies in die Tube der entgegengesetzten Seite mit seiner Theorie in Einklang zu bringen. Sie würde dadurch erfolgen, „daß die beiden Eierstockstaschen an der oberen hinteren Gebärmutterwand zusammenstoßen und somit einen einzigen kapillaren Raum bilden, in welchem beide Eierstöcke liegen und in den die Flimmerhaare beider Eileitertrichter tauchen“. Ueberwiegt das Flimmern der anderseitigen Tube, so läuft das Ei hinter dem Uterus hinüber.

Unterbleibt die Bildung einer Eierstocktasche, so kann nach HASSE das Ei in der Bauchhöhle liegen bleiben und dort befruchtet die Abdominalschwangerschaft veranlassen.

Die Möglichkeit der Bildung einer temporären Bursa ovarica läßt sich an der Leiche demonstrieren. Im Leben hält HASSE die Wirkung der Bauchpresse während des Orgasmus sexualis für einen wichtigen Faktor, durch Einwirkung auf die Umgebung des Eileiters und durch Verstärkung des Flimmerstromes während der geschlechtlichen Erregung.

Außerdem hält er die von ROUGET postulierte Wirkung der glatten Muskulatur im Lig. latum für wesentlich. Sie sollen die Tube und deren Mesenterium fester über das Ovarium ziehen und

dadurch einen kapillaren Raum herstellen. Ferner sollen sie Tuben und Ovarien von der seitlichen Beckenwand entfernen und dem Uterus nähern und sie so mehr dem Druck der Eingeweide aussetzen. Auf diese Weise erklärt sich HASSE eine Verlagerung der Ovarien hinter den Uterus und das Zusammenstoßen der beiden kapillaren Räume.

Ich selbst habe keine Beobachtungen an lebenden Tieren anstellen können und kann daher nur, wie die Mehrzahl der angeführten Autoren, Schlüsse auf den physiologischen Verlauf aus dem anatomischen Bilde ziehen. Zunächst scheinen mir die direkten Beobachtungen v. BAERS, KEHRERS und HENSENS jeden Zweifel daran auszuschließen, daß in der Tat eine aktive Beteiligung der Tubenmündung bei der Aufnahme des Eies angenommen werden muß. Dabei werden je nach dem anatomischen Bau die am stärksten ausgebildeten Organe am kräftigsten funktionieren; so wird z. B. beim Kaninchen in erster Linie der Fimbrienapparat aktiv tätig sein, während beim Schwein, oder anderen Tieren mit weiter Bursa, der Flimmerstrom in dem serösen Raum der Kapsel eine bedeutende Wirksamkeit entfalten kann. Für den Verlauf der Eiwanderung wird es wohl auch von großer Bedeutung sein, an welcher Stelle der Eioberfläche der Follikel springt, ferner, ob nur ein Ei in die Tube zu leiten ist, oder deren mehrere. Es ist wohl anzunehmen, daß für jede Species, ja vielleicht für jedes Individuum und bei jeder einzelnen Ovulation wieder verschiedene Bedingungen eintreten, nach denen sich der Verlauf der Eiaufnahme richten würde. Andererseits beweisen aber die Fälle von Ueberwanderung des Eies durch die Bauchhöhle unzweifelhaft, daß ein bereits in die Bauchhöhle gefallenes Ei noch der Wirkung der Fimbrien verfallen und doch noch in eine Tubenmündung geleitet werden kann. Ob dies aber noch als normaler Fall betrachtet werden kann, möchte ich dahingestellt sein lassen. Ich erblicke in diesem Mechanismus mehr eine Einrichtung, die im Notfall in Kraft tritt.

Speziell beim Menschen kann meines Erachtens die „Bursa ovarica“ unmöglich die ganze ovulierende Fläche bedecken. Für die vordere Ovarialfläche dagegen wird sie mit ihrem engen Spaltraum allerdings von großer Bedeutung sein und hineingefallene Eier in den Bereich der Fimbria ovarica bringen. Auf den Rest der Ovarialfläche wird wohl doch das Infundibulum mit seinen Fimbrien eine aktive Wirksamkeit ausüben. Daß Orgasmus sexualis und Follikelsprung in Beziehung stehen sollen, scheint mir für

den Menschen nicht wahrscheinlich, es wäre wohl lediglich ein Zufall, wenn die Ovulation gerade während eines Koitus stattfände.

So kommen wir am Schlusse dieser Untersuchungen zu dem Resultat, daß wir uns zwar in vielen Fällen ein klares Bild von dem physiologischen Verlauf der Wanderung des Eies in die Tube nach geschehenem Follikelsprung machen können, daß wir aber für eine ganze Reihe von Säugetieren, wozu auch der Mensch gehört, zwar eine Anzahl von Faktoren kennen, die bei der Ueberleitung des Eies wirksam sind, daß wir aber von der Art und Weise des Zusammenwirkens dieser Faktoren keine deutliche Vorstellung besitzen. Die Erektilität der Fimbrien, ihre aktive, durch Muskeln bedingte Beweglichkeit, die Flimmerströmungen des Tubenepithels und in manchen Fällen wohl auch die Konfiguration der Umgebung des Eierstockes werden in diesen Fällen alle zusammen einer Verirrung des Eies vorbeugen können.

So sahen wir denn, daß im physiologischen Verlauf der Eiüberleitung wie im anatomischen Bau des dazu dienenden Apparates beträchtliche Verschiedenheiten bestehen, und daß die Schwierigkeiten der physiologischen Auffassung in den Fällen am grössten sind, wo der anatomische Apparat die geringste Ausbildung aufweist.

Zum Schluß möchte ich noch besonders auf die zahlreichen Lücken hinweisen, die wir in diesem Gebiet zu verzeichnen haben, und deren Ausfüllung eine Aufgabe vor allem der experimentell arbeitenden Physiologie sein dürfte.

Breslau, Oktober 1904.

Literaturverzeichnis.

- 1) V. BAER, K. E., Entwicklungsgeschichte der Tiere, Teil II, Königsberg 1837, p. 182.
- 2) BEDDARD, F. E., Mammalia, in: Cambridge Natural History, Vol. X, London 1902.
- 3) VAN BENEDEN, E., Contribution à la connaissance de l'ovaire des mammifères. L'ovaire du *Vespertilio murinus* et du *Rhinolophus ferrum-equinum*. Arch. de Biol., T. I, 1880, p. 775.
- 4) BORN, L., Ueber die Entwicklung des Eierstockes des Pferdes. Arch. f. Anatomie, 1874, p. 118.
- 5) BRASS, A., Beiträge zur Kenntnis des weiblichen Urogenitalsystemes der Marsupialen. Diss. Leipzig, 1880.
- 6) CARUS u. OTTO, Erläuterungstafeln zur vergleichenden Anatomie, Heft 5, Leipzig 1840.
- 7) DOBSON, G. E., A monograph of the Insectivora. Syst. and Anat., I—III, London 1883—90.
- 8) ELLENBERGER u. BAUM, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere, 9. Aufl., Berlin 1900.
- 9) EMMERT u. BURGAETZY, Beobachtungen über einige schwangere Fledermäuse etc. MECKELS Arch. f. Physiol., Bd. IV, 1818, p. 1.
- 10) GEGENBAUR, C., Lehrbuch der Anatomie des Menschen, Leipzig 1880, p. 597.
- 11) — Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere, Bd. II, Leipzig 1901.
- 12) V. HALLER, A., Grundriß der Physiologie für Vorlesungen, übersetzt von MECKEL, Berlin 1788, p. 648.
- 13) HALLER, B., Lehrbuch der vergleichenden Anatomie, II. Lieferung, Jena 1904, p. 872.
- 14) HASSE, C., Die Wanderung des menschlichen Eies. (Separatum in der Bibliothek des zool. Institutes, ohne Titelblatt.)
- 15) HAUSMANN, U. F., Ueber die Zeugung und Entstehung des wahren weiblichen Eies, Hannover 1840.
- 16) HENLE, J., Handbuch der systematischen Anatomie, Braunschweig 1873—75, 2. Aufl., Bd. II, p. 489.
- 17) HENSEN, V., Beobachtungen über die Befruchtung und Entwicklung des Kaninchens und Meerschweinchens. Arch. f. Anatomie und Entwicklungsgesch., Bd. I, Leipzig 1876, p. 213.
- 18) — Physiologie der Zeugung, in: HERMANN'S Handb. der Physiologie, Bd. VI, Teil 2, Leipzig 1881, p. 60.
- 19) HUXLEY, T. H., Handbuch der Anatomie der Wirbeltiere, übersetzt von RATZEL, Breslau 1873, p. 375.
- 20) KEHRER, F. A., Ueber den PANKSCHEN tubo-ovarialen Bandapparat etc. Zeitschr. f. rat. Med., 3. Reihe, Bd. XX, p. 19.

- 21) KRAUSE, W., Die Anatomie des Kaninchens, Leipzig 1884.
 - 22) LECHE, W., Ueber die Säugetiergattung Galeopithecus. Kgl. Svenska Vet. Akad. Handl., Bd. XXI, Heft 11, 1886.
 - 23) LEPOLD, G., Experimenteller Nachweis der äußeren Ueberwanderung der Eier. Arch. f. Gynäk., Bd. XV, p. 258.
 - 24) MAC LEOD, J., Contributions à l'étude de la structure de l'ovaire des mammifères. Arch. de Biol., 1880, T. I, p. 241.
 - 25) MARSHALL and HURST, A junior course of practical zoology, London 1899.
 - 26) MÜLLER, JOH., Handbuch der Physiologie des Menschen, Koblenz 1840, Bd. II, p. 643.
 - 27) OWEN, R., Anatomy of Vertebrates, Vol. III, London 1868.
 - 28) PANK, J., Ueber organische Verbindungen des Eierstockes mit dem Pavillon durch pseudomembranöse Brücken (zit. nach KEHRER). Petersburg. med. Wochenschr., 1861.
 - 29) v. RAPP, WILH., Anatomische Untersuchungen über die Edentaten, Tübingen 1852.
 - 30) — Die Cetaceen, Stuttgart 1837.
 - 31) ROBIN, M. H. A., Recherches anatomiques sur les mammifères de l'ordre des Chiroptères. Ann. des Sc. nat., Zoologie, Sér. 6, T. XII, 1881.
 - 32) ROUGET, CH., Recherches sur les organes érectiles de la femme. Journ. de la Physiol., Vol. I, 1885, p. 320.
 - 33) SEMON, R., Zoologische Forschungsreisen in Australien und dem Malayischen Archipel, Bd. II, Monotremen und Marsupialia, Lief. 1, Jena 1894.
 - 34) SOBOTTA, J., Ueber die Reifung und Befruchtung des Eies der Maus. Arch. f. mikrosk. Anatom., Bd. XLV, 1895, p. 15.
 - 35) THIRY, L., Ueber das Vorkommen eines Flimmerepithelium auf dem Bauchfell des weiblichen Frosches. Gött. Nachr., 1862, p. 171.
 - 36) VALLISNERI, A., Historie von der Erzeugung der Menschen und Tiere. Uebers. von BERGER, Lemgo 1729, Teil II, Kap. 4, p. 278.
 - 37) WALDEYER, W., Das Becken, Bonn 1899, p. 522.
 - 38) WEBER, E. H., Ueber die Einhüllung der Eierstöcke einiger Säugetiere in einem vollkommen geschlossenen, von der Bauchhaut gebildeten Sack etc. MECKELS Arch., 1826, p. 105.
 - 39) WEBER, M., Studien über die Säugetiere. Ein Beitrag zur Frage nach dem Ursprung der Cetaceen, Jena 1886.
 - 40) — Die Säugetiere, Jena 1904.
 - 41) WIEDERSHEIM, R., Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere, Jena 1887.
-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft](#)

Jahr/Year: 1905

Band/Volume: [NF_32](#)

Autor(en)/Author(s): Gerhardt Ulrich

Artikel/Article: [Studien über den Geschlechtsapparat der weiblichen Säugetiere. I. Die Ueberleitung des Eies in die Tuben. 649-712](#)