Ueber
Nervencentren an den Gebärorganen
der Vögel, Reptilien und Amphibien.

Eine vergleichend-anatomische Studie.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Grades eines

Doctors der Medicin

verfasst und mit Bewilligung

Einer Hochverordneten Medicinischen Facultät der Kaiserlichen Universität Jurjew

zur öffentlichen Vertheidigung bestimmt

von

Georg Weidenbaum
Livonus.

Ordentliche Opponenten:

Dr. V. Schmidt. — Prof. Dr. J. v. Kennel. — Prof. Dr. D. Barfurth.

ЮРЬЕВЪ. DORPAT.
Druck von H. Laakmann's Buch- und Steindruckerei.
1894.

Печатана съ разрѣшенія медицинскаго факультета Императорскаго Юрьевскаго Университета.
Юрьевъ, 27 Октября 1894 г.
№ 739. Деканъ: С. Васильевъ.

Meinem Vater

in Dankbarkeit und Liebe gewidmet.

Mit Ueberreichung dieser Arbeit meine Studien an der hiesigen Universität abschliessend, bitte ich alle meine hochverehrten Lehrer, die meine Ausbildung geleitet haben, meinen innigsten Dank entgegenzunehmen.

Insbesondere gilt derselbe Herrn Prof. Küstner, dessen Unter-Assistent gewesen zu sein ich die Ehre habe, und Herrn Prof. v. Kennel, in dessen Institut diese Arbeit entstand, und der mich bei Abfassung derselben durch seinen Rat und seine Belehrung auf das liebenswürdigste unterstützt hat.

Herrn Prof. Barfurth und Herrn Prof. A. Rosenberg danke ich für das freundliche Interesse, das sie meinen wissenschaftlichen Bestrebungen entgegenbrachten, und durch welches sie dieselben in zuvorkommendster Weise gefördert haben.

Einleitung.

Vor noch nicht vollen vier Jahren veröffentlichte Alex. Keilmann zum ersten Male seine Anschauungen über die Ursachen des Geburtseintritts. Gestützt auf vergleichend anatomische Untersuchungen hat er dieselben zuerst genauer ausgeführt und begründet, dann, an der Hand einer reichen practischen Erfahrung am Kreisbett, wo er unter den verschiedensten Bedingungen immer wieder auf's Neue die Richtigkeit seiner Anschauungen zu prüfen im Stande war, hat er wiederholt die klinische Bestätigung der theoretisch angenommenen Art der Wehenauslösung gefunden, und so hat diese im Kreise der Fachgelehrten auch bereits Anerkennung gefunden. So z. B. im Lehrbuch von Winckel.

Konnten erst auf Grund einer richtigen Beurteilung der Cervixverhältnisse die hergehörigen Vorgänge überhaupt dem Verständniss zugänglich gemacht werden, so ist es anderseits die Einfachheit und Ungezwungenheit der Ueberlegungen, die zur Aufstellung der neuen Lehre führten, welche überzeugend auf den Beurteiler wirken muss.

Es würde mich zu weit von meinem Thema abschweifen lassen, wollte ich hier abermals des Genaueren entwickeln, wie Keilmann zur Aufstellung seiner Lehrsätze über den Geburtseintritt gekommen ist, und wie er diese durch die Untersuchungen Knüpffers auf vergleichend anatomischem Wege hat stützen und bestätigen lassen. Indem ich daher auf die Originalarbeiten (94. 104.) verweise — in der Knüpffer'schen Arbeit findet sich auch eine Aufzählung sämmtlicher seit den ältesten Zeiten bis in die Gegenwart aufgebrachten Hypothesen über die Ursachen des Geburtseintritts in historischer Reihenfolge, nebst genauer Quellenangabe — erlaube ich mir hier blos kurz die Hauptsätze der Keilmann'schen Lehre nochmals vorzuführen:

1. Die für die Auslösung der Uteruscontractionen wichtigsten nervösen Apparate sind im unteren Teil der Pars supravaginalis localisirt.

2. Das Ende der Schwangerschaft ist erreicht, wenn die physiologische Entfaltung der Cervix bis zu den in der Höhe der Scheideninsertion befindlichen grossen Ganglien, resp. bis zum Ganglion cervicale Frankenhäusers vorgeschritten ist, indem dann durch mechanische Reizung dieser Ganglien diejenigen Wehen ausgelöst werden, welche die Entleerung des Uterus zur Folge haben.

Allein nicht blos über die Ursachen des Geburtseintritts geben uns die Keilmann'schen Untersuchungen Aufschluss, sondern auch die meisten, bisher noch dunkeln und ihrer Ursache nach verschieden gedeuteten Erscheinungen physiologischer und pathologischer Art, wie sie uns auf dem Gebiete der Geburtshülfe begegnen, finden von den neueröffneten Gesichtspunkten aus eine zwanglose und befriedigende Erklärung — und dieses erhebt, m. E., die Keilmann'sche Theorie über alle bisher aufgestellten Hypothesen über die Ursachen des Geburtseintritts. So sind es beispielsweise: der frühzeitige Geburtseintritt bei Hydramnios und bei Zwillingsschwangerschaft; die Schwäche der Wehen bei Füllung der Nachbarorgane der Gebärmutter (Blase und Mastdarm) und bei fehlerhaften Kindslagen; ferner die im Allgemeinen zunehmende Grösse der Kinder bei aufeinanderfolgenden Geburten; die häufig ungewöhnliche Grösse der Frucht bei engem Becken; das Aufhören der Wehen bei Uterusruptur; schliesslich die empirisch längst festgestellte, aber jetzt erst verständliche fördernde Wirkung der Hofmeier'schen Impression des Kopfes ins Becken, und noch viele andere durch Erfahrung feststehende, doch nicht verstandene Tatsachen, die alle ganz leicht ihre Erklärung finden, wenn man nur einen Factor berücksichtigt, nämlich die Relation des vorliegenden Teils zur unteren Cervixpartie, bezw. zu den dort befindlichen Ganglien (Keilmann 95. 96.).

Waren schon früher von mehreren Forschern an zahlreichen Säugetieren teils eigene Uteringanglien nachgewiesen, teils auf dem Wege des physiologischen Experimentes die Notwendigkeit der Annahme eigener nervöser Uterincentren dargetan worden*), so findet die Bedeutung dieser Uteringanglien wie für den Menschen, so auch für die Säugetiere, erst im Hinblick auf die vorher von Küstner, auf vergleichend anatomischem Wege aufs Neue von Keilmann nachgewiesene physiologische Entfaltung der

*) W. Knüpffer (104) p. 18 ff. berichtet ausführlich, dass die in Frage kommenden Ganglien anatomisch nachgewiesen wurden an der Gebärmutter des Menschen von Frankenhäuser, Walter, Tiedemann, Lee, ferner von Körner beim Menschen, Kaninchen, Ratte, Maus, Hund, Katze, Kalb, Schaf, Schwein, von Remak beim Schwein. Ferner wiesen durch physiologische Experimente die Notwendigkeit der Existenz eigener Uterincentren bei verschiedenen Säugetieren nach: Goltz, Basch und Hofmann, Runge, Cohnstein, Frommel, Dembo.

Cervix in der Schwangerschaft ein richtiges Verständniss, wie die Knüpffer'schen, an Fledermaus und Mensch angestellten Untersuchungen lehren, insofern nämlich die Bedeutung dieser Ganglien in der ihnen obliegenden Function geburtsauslösender Centren gesehen werden muss. Dass aber diese für einzelne Repräsentanten der Säugetiere gefundenen und nunmehr feststehenden Tatsachen auch für die übrigen, bisher noch nicht untersuchten, somit also für sämmtliche Säugetiere ihre volle Geltung haben müssen, dürfte wohl kaum bezweifelt werden können *)

Der einzige Einwand, der sich, m. E., gegen diese Annahme vielleicht erheben liesse, wäre der, dass die Monotremen und Beuteltiere hierin denn doch vielleicht eine Ausnahme machen könnten, da sie ja unter den übrigen Säugetieren eine Sonderstellung einzunehmen scheinen, vor Allem, da die Monotremen grosse dotterreiche Eier produciren, die sie in Nestern oder in einer Hauttasche am Bauche ausbrüten, die Beuteltiere aber sehr unreife Junge zur Welt bringen, die in einer Bruttasche am Leibe geborgen und durch Milch ernährt werden.

Gerne hätte ich nun die beiden interessanten Tierformen einer diesbezüglichen Untersuchung unterzogen und die Frage zu lösen versucht, ob sie, ebenso wie die übrigen Säugetiere, eigene Uteringanglien besitzen, und ob, wenn solche vorhanden sind, diese ebenfalls die Bedeutung für den Eintritt der Geburt haben, wie diejenigen der übrigen Säugetiere. Das hierzu nötige Material war jedoch nicht zu beschaffen, und so musste denn diese Untersuchung unterbleiben.

Allein es liegt kein Grund vor die genannten Tierformen von den übrigen Säugern auszunehmen, denn ein principieller Unterschied zwischen der Geburt bei den letzteren und derjenigen bei den Monotremen und Beuteltieren kann nicht vorliegen, und es ist garnicht anders denkbar, als dass sie auch hier nach denselben physiologischen Gesetzen stattfindet und durch dieselben Ursachen zu Stande kommt, wie bei den Säugern überhaupt. Interessant wäre eine Untersuchung dieser Tiere aber dennoch, da sie das Bindeglied bilden für niedriger stehende Wirbeltierordnungen, denen sie sich durch den Besitz einer Cloake (von den Beuteltieren haben freilich nur einige eine solche) und durch die Geburt grosser dotterreicher Eier resp. sehr unreifer Jungen nähern.

Aber die Geburt auch bei den durchweg eierlegenden Vögeln kann im Princip auf keinen anderen physiologischen Grundlagen basiren als diejenige bei den Säugetieren, ja sogar auch die Reptilien und Amphibien können nicht ausgenommen werden.

---

*) College C. Brutzer hat mir Präparate, die er angefertigt hat, Schnittserien durch den Genitalschlauch verschiedener kleiner Säugetierweibchen, an welchen die Ganglien dargestellt sind, demonstrirt, wofür ich ihm auch hier meinen Dank ausspreche. Dieselben werden seinerzeit veröffentlicht werden.

Haben nämlich sämmtliche eben genannte Wirbeltierordnungen schon im anatomischen Bau der Organe weitgehende Uebereinstimmungen, die sich ebenso auch in der embryonalen Anlage derselben documentiren, so ist die Analogie in den Functionen derselben und in den physiologischen Gesetzen, denen sie gehorchen, eine nicht geringere, und von jeher sind auch die nicht säugenden Wirbeltiere zu experimentellen Studien zur Erforschuug jener Gesetze benutzt worden, und sind gerade an ihnen die grundlegendsten Entdeckungen für die Physiologie auch der höheren Wirbeltiere und damit auch des Menschen gemacht worden. Ich brauche nur an die wichtigen Errungenschaften aus dem Gebiete der Neurologie zu erinnern, die durch Versuche an Fröschen gewonnen wurden und Aufschluss über verschiedene Fragen aus der Anatomie und Physiologie des centralen und peripheren Nervensystems gegeben haben. Von jeher war bekanntermassen der Frosch ein häufig verwendetes Experimentirobject der Physiologen und ist es allenthalben noch jetzt.

Auf Grund dieser Ueberlegungen habe ich es mir zur Aufgabe gemacht die Vögel, Reptilien und Amphibien zunächst anatomisch auf die einschlägigen Verhältnisse zu untersuchen, und ich hoffe zeigen zu können, dass in der Tat alle anatomischen Substrate für die in Betracht kommenden physiologischen Funktionen in einer den Säugetieren analogen Weise vorhanden sind.

Versuchen wir zunächst vom Standpunkte des Naturforschers eine möglichst erschöpfende Definition des Begriffes «Uterus» zu geben, so können wir als einen solchen bezeichnen jede besonders eingerichtete Abteilung der weiblichen Geschlechtswege, in welcher ein oder mehrere Eier längere Zeit aufbewahrt werden, wo sie eventuell einen Teil ihrer Entwickelung, oder die ganze, zu durchlaufen im Stande sind, und wo sich dann endlich Einrichtungen finden, die geeignet sind zur gegebenen Zeit die Früchte auszustossen. Wenn wir nun von den Säugern ausgehen, und nur die Gruppe der Wirbeltiere berücksichtigen wollen, so werden wir voraussetzen dürfen, dass dieses Ausstossen durch Contractionen des als Uterus bezeichneten Teiles stattfindet und dazu eine besonders starke Musculatur vorhanden sein muss. — Finden wir also bei irgend welchen Wirbeltieren einen dem äusseren Ende der Eileiter naheliegenden Abschnitt, der obige Bedingungen erfüllt, so werden wir denselben als Uterus bezeichnen dürfen.

Diese Auffassung des Uterus ist allerdings nicht die allgemeine, wie aus späteren Literaturangaben ersichtlich ist. Viele Autoren wollen nur dann einen Abschnitt des Genitaltractus als Uterus bezeichnet wissen, wenn in

demselben die Entwickelung der Jungen vorgeht; und dabei ist häufig noch von der wichtigen Tätigkeit des Uterus, die Frucht auszustossen, garnicht die Rede. Ich gebe daher von vornherein die vorstehende Definition, welche viel allgemeiner ist, auf den wichtigen Gebäract vielmehr Rücksicht nimmt und für die gesammte Tierreihe stimmt.

Vergleichen wir also den Endabschnitt des weiblichen Genitalschlauches der Vögel, Reptilien und Amphibien mit dem der Säuger von dem Gesichtspunkte aus, der seine Bedeutung für den Geburtsact in's Auge fasst, so können wir ein allen diesen Tierordnungen gemeinsam zukommendes Organ als Uterus bezeichnen, sobald es durch den Besitz einer kräftigeren Muskulatur sich von dem vorderen, Eileiter zu nennenden, Abschnitt auszeichnet, und dadurch geeignet ersheint das aufgenommene Ei durch selbstständige Contractionen auszustossen, gleichviel ob dasselbe als Ei geboren wird oder seine Entwickeluug durchlaufen hat, um als Tier entlassen zu werden. Es ist daher m. E. im Hinblick auf die Geburtstätigkeit des Organes gleichgültig, ob dasselbe fertige, wenn auch unbefruchtete Eier, wie bei den Fröschen und Kröten, nach aussen befördert, oder Larven, wie bei Salamandra maculata, oder ausgebildete Junge zur Welt bringt, wie das bei Salamandra atra, manchen Reptilien und bei den Säugern der Fall ist. Ebenso gleichgültig für die Bedeutung des Uterus, beziehentlich des Gebäractes ist es, ob das sich in utero entwickelnde Junge auf Kosten seines eigenen Dottermateriales wächst oder auf Kosten der übrigen in utero befindlichen Eier*), oder aber durch besondere Vorrichtungen auf Kosten des mütterlichen Kreislaufs seinen Organismus aufbaut, wie bei den Säugern.

Der Uterus der auf höherer Entwickelungsstufe stehenden Säuger ist ja vollkommener organisirt als derjenige der genannten drei Tierordnungen, sofern sich unter Mitbeteiligung seiner Schleimhaut ein besonderes Organ zur Ernährung des Foetus in ihm aufbaut, aber in der uns hier interessirenden Bedeutung ist er dem Gebärorgan niederer Wirbeltiere vollkommen gleichwertig.**) Wenn wir nun einen Blick auf die Structur des weiblichen Genitalschlauches bei den Vögeln, Reptilien und Amphibien werfen, denselben auf das Vorhandensein eines Endabschnittes prüfen, der sich durch kräftigere Muskulatur von dem übrigen Teil absetzt und damit geeignet erscheint, nicht blos als Leitrohr für das Ei, sondern vor allen Dingen auch

*) Bei Salamandra atra entwickelt sich in jedem Uterus nur ein Ei zum vollausgebildeten, lungenatmenden Tier, welches während der Entwickelung seine Geschwister im Mutterleibe verzehrt.

**) Vergl. auch R. Leuckart: «Geburt und Larvenleben» in seinem Artikel «Zeugung» in Wagners Handwörterbuch der Physiologie. Bd. IV. p. 940. und Fr. S. Leuckart, «Ueber lebendig gebärende Amphibien und lebendig gebärende kaltblütige Thiere überhaupt» in den Zool. Bruchstücken II. p. 1.

als ein contractionsfähiges Gebärorgan zu functioniren, so kommen wir zu dem Resultat, dass in der Tat allen diesen Tieren ein solcher Abschnitt zukommt, den wir mit vollem Recht einen Uterus, eine Gebärmutter, nennen können.

Bevor ich zum speciellen Teil meiner Arbeit übergehe, bitte ich den Leser Folgendes zu beachten: Bei den in jedem der drei Abschnitte vorangestellten Schilderungen der anatomischen Verhältnisse bringe ich einen Ueberblick über die wichtigeren Schriftwerke, welche sich mit den Genitalorganen der in Rede stehenden Tiere beschäftigen, meist in historischer Reihenfolge, wobei ich mir erlaube aus dem überaus reichhaltigen in der Litteratur niedergelegten Materiale eine ganze Reihe zum Teil sehr umfangreicher Citate anzuführen. Da dieses von manchem Leser gewiss als ermüdend und störend empfunden werden wird, so bitte ich denselben diese Stellen zu überchlagen. Allein ich citire — dieses betone ich — absichtlich viel, denn da meine Schrift hauptsächlich für Mediciner berechnet ist, denen das Gebiet ferner liegt, und denen die Specialwerke grösstenteils unzugänglich sind, so will ich denen, die sich näher für die Einzelheiten interessiren und sich genauer orientiren wollen, Gelegenheit bieten die Darstellungen aus der Feder der Autoren selbst kennen zu lernen.

Ferner habe ich mich bemüht im «Litteraturverzeichniss» eine möglichst vollständige Zusammenstellung der einschlägigen Schriften zu geben.

Die einzelnen Ordnungen sollen in getrennten Capiteln besprochen werden, wobei ich in jedem Capitel meine eigenen Untersuchungen anschliessen und meine Präparate beschreiben werde. Die aus den Untersuchungen gewonnenen Ergebnisse sollen endlich in einem besonderen Abschnitt «Schlussfolgerungen» besprochen werden.

A. Vögel.

Die Vögel besitzen, wie bekannt, nur den linken Genitaltractus; rechterseits sind Eierstock und Genitalschlauch verschwunden, oder nur in Rudimenten erhalten *).

Eine mustergültige ausführliche Beschreibung der Geschlechtsorgane der Vögel hat schon Tiedemann (203) gegeben. Weiter unten gebe ich sie im Excerpt nach Gadow in «Bronn's Classen und Ordnungen des Tier-

*) Nuhn, (157) p. 263 sagt darüber: «Diese Verminderung der Eier liefernden Organe durch den Wegfall eines Eierstockes, war bei den Vögeln schon zulässig, da es bei diesen nicht einer so grossen Zahl von Eiern bedurfte, als bei den Amphibien und Fischen um die Fortpflanzung der Gattung sicher zu stellen. Denn während bei letzteren die Eier viel mehr schädlichen Einflüssen preisgegeben zu sein pflegen, in deren Folge von einer grossen Anzahl doch verhältnissmässig nur wenige zur Ausbildung gelangen, ist bei den Vögeln, welche den gelegten Eiern Pflege und Schutz zu Teil werden lassen, schon eine ziemlich kleine Zahl ausreichend, um die Erhaltung der Gattung zu sichern».

«Indess das Hauptmotiv für die Reduction der Eierstöcke und Eileiter ist wohl darin zu suchen dass 1) es sich mit der Härte und Zerbrechlichkeit der Eischalen nicht vertragen haben würde, dass von zwei Eileitern Eier durch das Becken geführt werden, da zwei gleichzeitig angekommene sich gegenseitig zerdrücken müssten; 2) dass durch den Wegfall dieser Organe eine Verminderung des Körpergewichtes erlangt wurde, welche für die Flugbewegung der Vögel von grosser Wichtigkeit ist».

Hierzu muss ich nun bemerken, dass dasjenige was Nuhn über die Reduction der Eierzahl sagt gewiss plausibel und annehmbar ist, wonach es also bei den Vögeln keiner grossen Eierzahl bedarf, da durch Schutzvorrichtungen und Elternpflege für die Sicherung der Gattungs-Erhaltung gesorgt ist, während bei den Amphibien und Fischen, wo regelmässig ein grosser Theil der Brut zu Grunde geht, eine sehr grosse Anzahl von Eiern erforderlich ist, um die Gattung nicht aussterben zu lassen. Auch dem unter Nr. 2 Angeführten können wir uns im Allgemeinen anschliessen, denn es ist klar, dass das Körpergewicht eine erhebliche Zunahme erfahren würde durch einen zweiten Genitalschlauch, zumal da derselbe während der Legezeit ebenso-hypertropisch und voluminös sein müsste, wie der bereits existirende einseitige. Nicht aber kann das unter Nr. 1 Gesagte zugegeben werden, denn die Eier brauchten ja keineswegs «gleichzeitig» «durch das Becken geführt» zu werden, auch wenn zwei functionirende Genitalschläuche da wären, sondern in diesem Falle würden die beiden Organe wohl abwechselnd in Tätigkeit treten, sodass die Eier nach einander geboren würden, wie es bei allen Tieren der Fall ist, die zwei Uteri haben. — Die ungeheure Grösse des Vogeleies (im Vergleich zu den Eiern anderer, namentlich der Säugetiere, oder z. B. der anuren Batrachier) dürfte aber, wie bekannt, darauf zurückgeführt werden müssen, dass die Eier, um den Vogelleib nicht zu belasten und ihn dadurch zum Fluge ungeschickt zu machen, sehr frühzeitig deponirt werden mussten, wozu sie mit reichen Mengen von Nährstoffen und mit Schutzmitteln ausgerüstet wurden, welche ihre Existenz während der ganzen Zeit der Entwickelung des Embryo, von der Eizelle bis zum auskriechenden Hühnchen, sicher stellen sollen. Daher eine grosse Anhäufung von Nahrungsdotter einerseits und Schutzhüllen, wie Eiweiss und Schale, anderseits. Dagegen sind die Eier des Frosches z. B. klein, nur mit einer geringen Dottermenge versehen, welche aber ausreicht für die kurze Zeit, bis die junge Larve in dem umgebenden Medium, dem Wasser, frei umherzuschwimmen und mit Leichtigkeit sich von aussen Nahrung zu verschaffen im Stande ist.

reiches» (59) wieder. Er beschreibt die einzelnen Teile des Genitalschlauches als Tuba, Eileiter und Uterus; der letztere Teil wird so benannt als der weiteste und dickwandigste Teil, in dem das Ei am längsten verweilt, und welcher mit der sich daranschliessenden Vagina in die Cloake übergeht.

Manches, was hier interessiren würde, scheint auch die Spangenberg'sche (194) Arbeit zu enthalten, die mir zu meinem Bedauern unzugänglich war.

Eine ausführliche Schilderung des Hühnergenitales giebt Purkinje (162) in seinen «Symbolae ad ovi avium historiam». Sie ist ebenso wie die weiter unten zu erwähnende von Lereboullet so ausgezeichnet, wie ich durch Präparation an demselben Object mich zu überzeugen Gelegenheit hatte, dass ich sie hier in wörtlicher Uebersetzung anzuführen nicht für überflüssig halte, zumal da Purkinje auch seine Anschauungen über die physiologische Bedeutung der einzelnen Abschnitte des Genitalschlauches und einige interessante Notizen über die Geburt beim Huhn hier wiedergiebt. Er schreibt: pag. 10. (§ 8. De motibus oviductus et infundibuli et de eorum organo musculari).

«Wenn man ein frisch getödtetes Huhn, welches ein schon reifes Ei im Uterus führt, eröffnet, und die Eingeweide bei Seite schiebt, wodurch die oviparen Organe frei zu Tage liegen, so trifft man den Eileiter und den Uterus in continuirlichen peristaltischen Bewegungen begriffen; namentlich wenn man sie in warmes Wasser taucht, wo dann die ausgebuchteten Fimbrien (fimbriae sinuosae), welche den Rand des Trichters krönen, in schönem Wechsel von Contraction und Expansion sich kräuseln (amoenissimis contractionum expansionumque vicibus crispantur). Wenn man nun durch Reizung einzelner Teile den wahren Sitz der Bewegungen des Eileiters sucht, so findet man ihn mit leichter Mühe im Mesometrium, welches zu jener Zeit mit sehr deutlichen und zahlreichen Muskelfasern ausgerüstet ist, wie Niemand, der aufmerksam beobachtet haben wird, leugnen wird (cf. G. Spangenberg, Disquisitio circa partes genitales foemineas avium. Göttingae 1813.) Es wird vielleicht nicht überflüssig sein der Beschreibung dieses Apparates einige Zeilen zu widmen.

Das Mesometrium legt zu jener Zeit, wo die Hühner Eier gebären, keineswegs blos den Charakter eines Gekröses an den Tag, in welchem den Eingeweiden Gefässe zugeführt würden, sondern es ist ein wahrer Muskel, oder vielmehr eine musculöse Membran, welche allerdings auch die Gefässe zum Oviduct verteilt. Man unterscheidet ein doppeltes Mesometrium, ein unteres und ein oberes. Das untere hat einen Anheftungspunkt an der unteren Fläche des Uterus (wenn es gestattet ist den Endabschnitt des Eileiters, wo die Schale gebildet wird, so zu nennen, und durch dessen Tätigkeit vorzugsweise die Geburt des Eies bewirkt wird) (cujus praecipae actione partus ovi perficitur), wo sich ein genügend dichtes, kreuzförmiges Geflecht von Muskelfasern von beiden Seiten zum Umfang des Uterus erstreckt; an dem hinteren Teil des Uterus, wo die Vagina sich an ihn heftet, wird ein genügend schlaffer musculöser Sack gebildet, welcher während der Geburt die vom Ei erweiterte Vagina umfasst und dessen Hervortreibung unterstützt (qui sub partu vaginam ab ovo dilatatam ambit et protrusionem ejus adjuvat); nach

vorne aber erweitert er sich in eine muskulöse Membran von netzförmigen Fasern, nach Art eines Fächers, dessen Peripherie von der Insertion des Eileiters in den Uterus beginnt und durch die Insertion des hinteren Tubenwinkels an denselben, gewissermassen in sich selbst zurückkehrend, begrenzt wird. Der andere, also vordere Winkel des Trichters, läuft in ein genügend compactes elastisches, vielleicht ganz muskulöses Band aus, welches meistens an die Wurzel der vorletzten Rippe der linken Seite angeheftet ist; anderenfalls aber befestigt es sich weniger sichtbar um die Luftgänge der Lungen (circa poros aëriferos pulmonum) mit mehreren dünneren Fortsätzen. In der Mitte dieses Ligamentes ist der obere Teil der Membran des abdominalen Luftsackes rundherum angeheftet.

Von jenem Ligamente (vielleicht die Taenia Spangenbergs, l. c. p. 50) nimmt die Platte des oberen Mesometriums ihren Anfang, und zur linken Seite der Wirbelsäule, zugleich mit dem Luftsacke aus dem Peritoneum hervorgehend, setzt sie sich an die dorsale Wand des Uterus fort. Von dort steigen die Muskelfasern zum oberen Teile des Oviductes herab, auf dessen Oberfläche sie sich so sehr verschmächtigen, dass sie kaum mit dem Blicke wahrgenommen werden können, und nun laufen sie, die sehr zarte membrana muscularis des Oviductes bildend, gegen das untere Mesometrium. In dem Trichter verdünnt sich die innere drüsige Haut des Oviductes auf's äusserste, bis dass sie am Saume desselben vollkommen durchscheinend ist (penitus dispareat), die musculöse Fortsetzung des mesometriums aber entwickelt sich mehr, sodass jener Saum ganz wie von Muskelgewebe zusammengesetzt erscheint *). Es bilden aber die Muskelfasern des Saumes ein äusserst zartes, höchst complicirtes Netz, dessen Maschen gegen den Rand zu beständig kleiner und dichter werden und am gekerbten Rande ganz subtil aufhören. Die Hauptrichtung dieser Fasern ist eine senkrechte, quer zum Rande des Trichters **). In der Medianlinie des Trichters laufen die Muskelfasern von beiden Säumen so zusammen, dass sie dort eine quer gestreifte Nath hervorbringen; wo aber die Mündung des Trichters offen steht, dort setzen sie sich durch seine Wände zum Oviducte fort. Ausserdem flechten sich andere Fasern, parallel dem Rande der Säume, quer zu den ersteren mit ein. Diese Fasern nehmen von den Enden des Trichters, also vom vordern Ligament und vom Uterus ihren Anfang und durchlaufen die ganze Länge desselben an beiden Seiten. Wenn diese sich contrahiren, bewirken sie eine Kräuselung, hauptsächlich des Saumes. Und daher ist die wunderbare Beweglichkeit des Trichters, über die wir oben sprachen, abzuleiten. Die übrigen Muskelfasern des Mesometriums erstrecken sich quer zum Oviduct, communiciren unter sich in länglichen Falten und Verästelungen und durchflechten sich wechselweise, so nämlich, dass sie durchscheinende Interstitien zurücklassen, die blos von den Blättern der Serosa eingenommen werden, im Uebrigen sind sie von feinsten Nervenfasern quer und von secundären Gefässen, welche zum Oviduct gehen, unter einem schiefen Winkel durchsetzt; die Hauptgefässe aber laufen nahe am Ursprung des Mesometriums parallel mit dem Oviduct herab. Nicht überall ist die Breite des Mesometriums eine gleiche. Je nachdem nämlich der Oviduct in drei Biegungen sich auf und ab krümmt, ist auch das Mesometrium kürzer oder breiter. Die Muskelfasern des Mesometriums, wo sie den Oviduct gerade erreichen, treten wechselseitig auseinander, und, ihn umfassend, überziehen sie ihn mit einer sehr zarten Muskelhaut, in

*) Das Gegenteil scheint Spangenberg anzunehmen, l. c. p. 55. (Purkinje).

**) Bei den Vögeln liegt der langgestreckte Rand des Trichters annähernd parallel der Körperaxe, (vergl. Taf II. Fig 1 t). (Anm. des Verf.).

welcher man die Längsfasern *), welche die Autoren erwähnen, vergeblich suchen dürfte, ausser im letzten Teil des Oviductes, wo dieser, an den Uterus herantretend, in der Ausdehnung von etwa zwei Daumenbreit sich verengt **).

Hier setzen sich vom Uterus her sehr deutliche Längsfasern fort und verschwinden allmälig in jener Gegend, wo der Oviduct sich erweitert. Der Uterus selbst wird von einer doppelten Muskellage bedeckt. Im äusseren Stratum laufen sie in der Längsrichtung von der Eileiter-Mündung zur Mündung des Vagina aus, im Inneren umgeben sie circulär die Haut, welche die Eischale bereitet. Auch in der Vagina prävaliren die Längsfasern, circuläre sammeln sich mehr in ihrem Sphincter. Die Vagina und der Trichter, als fast ganz musculöse Canäle, sind auf eine wunderbare Weise dehnbar (mirum in modum ductiles sunt), so dass man durch ein wenig Erweitern leicht mehrere Finger hineinschieben kann. Die Dehnbarkeit wurde hier mit Contractilität verbunden, da sie zur Fortbewegung von Körpern und zugleich, damit diese, nahe den Mündungen befindlich, nicht herausglitten, zur Zurückhaltung derselben bestimmt wurden. (Hic ductilitas contractilitati juncta fuit, quum promovendis simul, et ne, oribus proxima, elabantur, retinendis corporibus destinata sint.)»

Dieser Text ist durch deutliche und gute Abbildungen auf 2 Tafeln erläutert. Nicht uninteressant ist auch das kleine Schlusscapitel der Schrift, wo Purkinje fortfährt, pag. 22:

(De situ ovi in utero atque de testae formatione).

«Die Lage des Eies, wenn es erst kürzlich im Uterus ist, habe ich stets derart gefunden, dass der spitzere Teil zur Vagina, der stumpfere zu Boden sah (basin spectaret), bei einem gänzlich fertig gebildeten Ei aber, wo dieses schon das Drängen zur Geburt erfahren hat, traf ich sie (die Lage) bald mit dem Stumpfen bald mit dem spitzen Ende der Mündung der Vagina zugekehrt. Vielleicht wälzt sich dann unter dem Geburtsdrängen das Ei mehrfach, bis es eine passende Lage erlangt. (Fors tunc sub nisu ad partum ovum saepius volvitur donec situm commodum acquirat). Während die Schale sich bildet, trifft man ihre Membran zuerst mit feinsten Kalkkrümeln, die fast gleich, polygonal sind, besäet, welche sich dann anhäufen und verschmelzen, nach Hinterlassung ansehnlicher Zwischenräume, welche der Transpiration dienen mögen.

Wenn man nun also den von seinem Trichter bis zu seiner Mündung in die Cloake eröffneten Oviduct betrachtet, so gewahrt man, dass seine verschiedenen Abschnitte für aufeinanderfolgende Functionen bestimmt sind: Die Mündung des Trichters nimmt den aus seinem Kelch entlassenen Dotter auf; die darauf folgende Strecke des Eileiters, welche fast den vierten Teil seiner Länge ausmacht, und mit einem spärlicheren Drüsenapparat ausgerüstet ist, secernirt die membrana Dutrocheti ***) und die innersten

*) Jene Längsfasern sind nichts Anderes, als längliche Falten der Innenhaut des Oviductes, welche das Eiweiss secernirt, die durch die seröse und musculäre Schicht, die hier sehr zart sind, durchscheinen. Dass die Sache sich so verhält, leuchtet alsbald ein, wenn man nach Abziehung jener Schichten die Falten der Schleimhaut durch Eröffnung ihrer Blätter mit dem Spatel ausglättet. (P.).

**) Ich möchte ihn Isthmus des Oviductes nennen. Dieser Teil ist, wie ich beobachtet habe, zur Secretion der Schalenhaut bestimmt. Während das mit Eiweiss schon umhüllte Ei den Anfangsteil des Isthmus betritt, so bildet der eintretende Teil, durch den anfänglichen Widerstand der Wände comprimirt, das spitze Ende des Eies, der folgende Teil, den Weg schon erweitert vorfindend, rundet sich zum stumpfen Pole ab: in jener Verengerung ist vielleicht auch die mechanische Bedingung der festeren Verwachsung des Eiweisses, welche man ligamentum Trederi nennt, zu suchen. (P.).

***) Membrana Dutrocheti nennt Purkinje einen Teil der Eihüllen, eine Haut, die den Dotter umhüllt und sich in die Chalazen, die bekannten sogen. «Hagelschnüre» der Eiweisshülle fortsetzt. (Verf.)

Fäden der Chalazen. Die Innenhaut des darüber hinaus befindlichen Canales wird von einem beträchtlich verdickten, schleimabsondernden Parenchym durch fast zwei Viertel des Ganzen und mehr, überzogen und verschafft dem Dotter den reichlichen Eiweissüberzug; der Isthmus darauf engt den Oviduct ein, woher in der nun folgenden Strecke, etwa dem dritten Teile des Ganzen, bis zum Uterus, die Schalenhäute das Eiweiss überziehen; der Uterus dient dann der Schalensecretion; die Vagina giebt durch das Orificium externum und die Cloake das Ei nach Aussen (ovum excludit). Diese Bestimmung der Organe kann man ad oculos wahrnehmen, und es bedarf gar keiner Hypothesen zur Stütze einer über ihr Wesen genau aufzubauenden Vorstellung. (Hos organorum fines ad oculos spectare licet, neque opus hypothesium adminiculo ad imaginem naturae penitus exstruendam)».

R. Owen (159.) beschreibt ebenfalls die Salpinx, den Eileiter, Uterus und Vagina. Ueber den Uterus sagt er:

«This part is by some anatomists termed the uterus, but by a loose analogy, as the ovum is developed out of the body of the parent. The rest of the canal, which, pari modo, is termed vagina, opens into the urethro-sexual segment of the cloaca, anterior to the termination of the left ureter, and its termination is provided with a Sphincter.»

Der Geburtstätigkeit des Uterus aber geschieht nicht Erwähnung. Owen bezeichnet das Organ eben garnicht als einen richtigen Uterus, daher spricht er auch nicht von seiner Function. Die Anordnung der Muskelfasern giebt Owen nach Purkinje wieder.

R. Wagner (216) und auch H. Stannius (189) unterscheiden ebenfalls Trichter, Eileiter, Uterus und Scheide.

M. Coste (27.) widmet in seinem Werke der Entwickelung des Eies im Eileiter eine ausführliche Beschreibung. Die Lage des Eies hat er in einer zahlreichen Beobachtungsreihe stets mit dem spitzen Pol zur Cloake hin gefunden. Die Eiweissablagerung dauert nach ihm 2—3 Stunden, ebensolange die Schalenhautbildung, die Ablagerung der Kalkschale mit Einschluss der Aufenthaltes des fertig gebildeten Eies im Uterus ungefähr 24 Stunden. Bemerkenswert ist seine Ansicht über die Ursache der Geburt des Eies:

«L'oeuf de la Poule, comme je l'ai déjà dit, séjourne beaucoup plus longtemps dans le lieu où il reçoit son enveloppe calcaire que dans tout le reste de l'oviducte. Il s'y arrête ordinairement pendant près de vingt-quatre heures. Puis, quand la coque a acquis toute la solidité nécessaire, sa présence finit par irriter le canal vecteur, comme le ferait pour ainsi dire un corps étranger, et les contractions qu'il y détermine le poussent, à travers la portion vaginale de l'oviducte, dans le cloaque.»

Also auch hier die Fremdkörpertheorie! Weiter heisst es:

«Parvenu à cette dernière station, il ne lui reste plus qu' à être expulsé, et il prend ordinairement la position la plus favorable à la ponte; car le petit bout, arrivant

le premier, se présente naturellement à l'ouverture anale par laquelle les efforts du cloaque vont le contraindre à passer. Quelquefois cependant il se place en travers, et alors la ponte devient plus laborieuse. Elle ne se termine, dans ce cas, que lorsque les contractions musculaires ont réussi à opérer la version, et à diriger l'une de ses deux extrémités dans le sens qui doit en faciliter la sortie. On peut constater, par la toucher, sur des Poules en travail, tous les mouvements qui tendent à ce but, parce que, quand la ponte est imminente, elles n'en continuent pas moins à faire tous les efforts nécessaires pour se délivrer, quoiqu'elles soient importunées par la main qui les explore.»

Hier wird also, wie auch Purkinje sagt (s. o.): «sub niso ad partum ovum saepius volvitur» die Ansicht von dem Vorkommen einer «Selbstwendung» bei fehlerhafter Lage des Eies ausgesprochen. *)

E. F. Gurlt (76), beschreibt ausführlich die Genitalorgane des Huhnes. Auch er unterscheidet den Eileiter mit Tube, den erweiterten Abschnitt, mit dickerer Wand, als Eihalter oder Uterus und endlich eine Scheide.

«Die Scheide (Vagina) ist die letzte Abteilung, welche wieder enger als der Eihalter ist und in die Cloake an der äusseren Seite des linken Harnleiters mit einer weiten Oeffnung mündet, wenn die Vögel Eier legen, zu anderer Zeit ist die Oeffnung eng».

H. Meckel (137) sucht die Genitalorgane aller Wirbeltiere auf einen Grundbauplan zurückzuführen, pag. 27 heisst es in dem «Die Trompete und der Uterus» überschriebenen Capitel:

«Bei den Amphibien, den Vögeln und unter den Säugetieren bei den Edentaten kommt zu den genannten Abschnitten, Trompete und Uterus, kein neuer hinzu, diese beiden aber sind als beständig zu betrachten, indem die Röhre stets in einen dünneren und einen dickeren Teil geschieden ist. Der obere Abschnitt, mit einer Trompetenöffnung in die Bauchhöhle klaffend, dient nur zur Fortleitung des noch nicht ausgebildeten Eies, und ist Trompete. Der untere, weitere, hat drüsige Wandungen, welche ein bestimmtes Secret bereiten, und ist dazu bestimmt, dem Ei durch Apposition von aussen her neuen Zuwachs zu geben (Eiweiss des Hühnereies, Gallert des Froschlaichs); dieser Abschnitt, Uterus, hält die Eier längere Zeit in sich auf, zuweilen (Eidechse) solange bis die Jungen im Ei schon innerhalb des Uterus sich entwickeln und lebendig geboren werden».

Meckel weiss offenbar nicht, dass der Uterus der Vögel kein Eiweiss mehr, der des Frosches niemals Gallert secernirt. Er kennt den eigentlichen Uterus nicht, da die folgende Arbeit dieses zeigt, (138), wo er, wenige Jahre später, die Eihüllenbildung abhandelt und den Vogeloviduct in noch anderer Weise einteilt, bezw. den Teilen andere, weniger glücklich gewählte Namen giebt, die einer triftigen Begründung entbehren und nur

*) Anm. Es mag hier noch die hübsche Beobachtung Coste's Erwähnnng finden, welche die Entstehung der Luftkammer — aus unbekannten Gründen gerade am stumpfen Pol — durch Wasserverdunstung beweist: durch sofortiges Versenken des frisch gelegten Eies in Oel oder Quecksilber kam es nicht zur Bildung einer Luftkammer; ferner konnte die Bildung einer Luftkammer an einer anderen Stelle der Peripherie des Eies hervorgerufen werden, wenn blos diese Stelle offen gelassen, der übrige Teil aber von der Luft abgeschlossen wurde.

verwirrend wirken müssen. Den Eileiter nennt er hier nämlich Uterushorn, den Uterus Portio vaginalis, obwohl er sehr wohl weiss, dass das Ei in diesem letztgenannten — wie er selbst angiebt, weitesten und dickwandigsten — Teil des ganzen Schlauches, in dem es auch seine Kalkschale erhält, am längsten verweilt. Die Form des Eies ist nach ihm bedingt durch den Uterus der Mutter (pag. 432), das vordere (d. h. wohl vorangehende) Ende des Eies werde stumpfer, das hintere spitzer, weil diese Form für die Fortbewegung am zweckmässigsten sei (Vergleich mit der Form des Wassertropfens, Schiffes und Fisches). Das Ei bewege sich spiralig vorwärts, welche Bewegung auch noch bei der Schalenbildung fortwähre.

Seine Hypothese über die Eihüllenbildung, nach welcher die Schalenhaut sich durch Ablösung eines Teils der Uterinschleimhaut bildet, ähnlich wie beim Menschen ein Teil der Uterinschleimhaut als Decidua mit dem Ei ausgestossen wird, ist als unhaltbar schon von Nasse erwiesen (s. w. u.).

A. Lereboullet (115) beschreibt die Genitalorgane des Huhnes in ausführlicher Weise, an der Hand prachtvoller sich durch Deutlichkeit und Naturwahrheit auszeichnender Illustrationen. Er teilt den Genitalschlauch im wesentlichen in 2 Teile ein, den Eileiter (l'oviducte sécréteur) und den Uterus (l'uterus ou oviducte incubateur). Dabei unterscheidet er im Ganzen folgende Einzelabschnitte: 1) Tube, 2) Eileiter, den ein 3) Isthmus vom Uterus trennt, welcher mit einem 4) engeren Teil beginnend, sich zum 5) eigentlichen Uterus erweitert, welcher schliesslich mit 6) der Vagina (tube excréteur, vagin des auteurs) in die Cloake mündet. Folgendermassen lautet seine Schilderung:

«Je regarde cette troisième partie de l'oviducte comme faisant corps avec la suivante et comme destinée à concourir à son développement, lorsque celle-ci est distendue par l'oeuf. La très-courte portion pourvue de plis simples forme une sorte de rétrécissement pylorique qui sépare l'oviducte sécréteur de l'oviducte incubateur.

Ce dernier, désigné communément sous le nom d' utérus, est un renflement ovoïde plus ou moins plissé sur lui-même en travers et hérissé intérieurement de longues papilles lamelleuses, comprimées, à large base, arrondies à leur extrémité. Aucune valvule ne sépare ce renflement du boyau qui le précède et nous venons de voir qu'il en est évidemment une continuation.

L'utérus s'ouvre dans le cloaque par un tube étroit et court, garni de plis longitudinaux très-saillantes, gros et unis; ces plis se réunissent en arrière pour former un gros bourrelet saillant autour de l'orifice cloacal.»

Es werden nun 2 Reihen von Zahlen angeführt, welche verschiedene Dimensionen des Genitalschlauches einerseits eines legenden, anderseits eines nicht legenden Huhnes angeben. Die Länge des ganzen Schlauches im ersteren Fall betrug 0,478 m. im letzteren nur 0,195 m., wodurch die Hypertrophie zur Legezeit illustrirt wird.

«Ainsi, en résumé, l'oviducte de la poule ne se compose réellement que de deux parties essentielles: l'oviducte que nous appellerons sécréteur, dans lequel se forme l'albumen, et l'utérus ou oviducte incubateur (Duvernoy, Leçons, Tom VIII. p. 26.) dans lesquel l'oeuf séjourne et s'entoure de substance calcaire.»

Die Vagina des Huhnes erklärt er nebst dem Endstück des Uterus der Eidechsen und Frösche für ein Homologon der cervix uteri:

«L'oviducte se termine par un tube généralement court et rétréci, caractérisé surtout par ses plis longitudinaux, a bords unis, rapprochés, droits, plis qui expliquent la dilatabilité de ce tube excréteur. Ce tube de sortie, qui porte le nom de museau de tanche dans la matrice des mammifères, a la même composition dans les oiseaux (poule), les reptiles (lézards) et les grenouilles. Nous avons montré ses plis intérieurs dans ces divers animaux, et dans tous, ce tube est considérablement rétréci, relativement au diamètre de la portion précédente.

Nous pouvons donc, sans craindre de forcer l'analogie, regarder la portion terminale de l'oviducte de la grenouille, du lézard et de la poule, comme représentant le col de l'utérus des mammifères.

Sehr schön ist in der Taf. 11. Fig. 112, wo der von seinem Gekröse abgelöste Genitalschlauch des erwachsenen Huhnes, in der Längsrichtung eröffnet und aufgeklappt, dargestellt ist, die charakteristische Form des Vogeluterus zu sehen. Dieser stellt nämlich keineswegs eine einfach spindelförmige Erweiterung des Eileiters dar, mit verdickten Wänden, sondern ist medianwärts stärker ausgebaucht, ähnlich wie es beim uterus unicornis des menschlichen Weibes der Fall zu sein pflegt, sodass also die Strecke von der Uterusmündung bis zur Eileitermündung an der lateralen Seite des Organes kleiner ist als an der medialen. Auch am hochträchtigen Vogeluterus ist dieses Verhältniss deutlich, sofern sich der Eileiter ein wenig seitlich an die vordere Kuppe des Uterus ansetzt, sodass ein einseitiger «Fundus uteri» angedeutet erscheint. (vergl. Taf. II. Fig. 1.)

Dass Lereboullet in der Aufstellung der Homologie zwischen cervix uteri und dem engen Endstück des Hühnergenitalschlauchs recht hat, erscheint mir mindestens zweifelhaft, denn vergleichend embryologisch dürfte dieser Teil wol nur als ein der Vagina der Säuger und des Menschen entsprechendes Gebilde aufgefasst werden, das freilich ebenso wie der übrige Teil des Schlauches und wie auch die Vagina der Säuger aus dem Müllerschen Gang hervorgegangen ist. Die Nichtausbildung eines Dammes bei den Cloakentieren berechtigt noch nicht ein Verschwinden des Vaginalabschnittes anzunehmen. Auch besitzen die Monotremen und Beuteltiere beides, eine Vagina und eine Cloake gleichzeitig.

Auch Lereboullet berücksichtigt bei der vergleichenden Betrachtung des Uterus der verschiedenen Wirbeltierordnungen (auf pag. 119) seine Bedeutung als Gebärorgan nicht.

O. Nasse (145) schildert in seiner auf sorgfältigen Untersuchungen basirenden Dissertation die Schleimhaut der weiblichen Genitalien in ihrer Beziehung zum Ei, bei sämmtlichen Wirbeltierordnungen. In der Nomenclatur der einzelnen Abschnitte des eileitenden Organes der Vögel schliesst er sich ausdrücklich derjenigen Meckels an. Das Wesen der Unterschiede zwischen diesem Organ bei einem legenden und bei einem nicht legenden Vogel besteht nach ihm «wie bei allen anderen Wirbeltierclassen der Fall ist, eigentlich nur darin, dass zur Zeit der Brunst und während des Eierlegens eine bedeutende Hypertrophie aller Teile des Genitalsystems stattfindet.» Als Beispiele von derselben führt er dann die von Lereboullet angegebenen Maasse für die Länge des ganzen Eileiters eines nicht legenden Huhnes (0,195 m.) und eines legenden (0,478 m.) an. Seine Schilderung der macroscopischen Verhältnisse des Eileiters bietet nichts besonders Erwähnenswertes. Die gesammte Schleimhaut des Genitalschlauches, von der Tuba bis zu der von ihm sogenannten, «Portio vaginalis» (d. i. Uterus), flimmere zur Legezeit. Die Meckel'sche Anschauung von der Eihüllenbildung weist er zurück durch den Nachweis von Flimmerepithel bei legenden Hühnern, welches sich so schnell nicht wieder regenerieren könne, und schliesst sich der diesbezüglichen Darstellung Coste's, die er referirt, an. Das Ei bewege sich spiralig im Eileiter abwärts, wobei sich die Eihüllen ablagern. «Die gelatinöse, zähe Beschaffenheit des Eiweisses giebt dem Ei früh seine Form, so dem Hühnerei ein spitzeres und ein stumpferes Ende, welches letztere immer dem Ovarium zugewendet ist.» Den von Tiedemann, Purkinje u. A. als Vagina beschriebenen Endteil des Genitalschlauches, der den Uterus mit der Cloake verbindet, scheint Nasse ebenso wenig wie Meckel zu kennen.

Eine sehr detaillirte macroscopische und microscopische Beschreibung des Hühner-Genitalschlauches giebt R. Blasius (17), pag. 482:

«Der ganze eileitende Apparat zerfällt in die Abteilungen: 1. Cloake, 2. Vagina, 3. Uterus, 4. Eileiter (im engeren Sinne) mit der Tuba.» — — p. 483. Vagina. «Der Ausführungsgang derselben ist von einer geringen Auswulstung der Schleimhaut umgeben und zeigte bei einer Henne, die 12 Stunden vor der Tödtung gelegt hatte, einen Durchmesser von 2—3 mm. — — Die Schleimhaut hat eine Tiefe von 2½ mm. und gleicht ganz der im oberen Theil der Cloake.» — «Der Uterus ist schon äusserlich durch eine viel bedeutendere Breite kenntlich. Sein Durchmesser beträgt 2½ cm., seine Länge 4½ cm. Die Zotten sind sehr röthlich gefärbt und so stark entwickelt (bis zu einer Höhe von 4½ mm.), dass man ihr Hervorgehen aus den kammartigen Vorsprüngen nicht mehr genau constatieren kann.» — «Der Oviduct (im e. S.) lässt, von aussen betrachtet, drei Abtheilungen erkennen.» — — Es folgt eine ausführliche Beschreibung derselben, Aussehen und Dicke der Schleimhaut, Anordnung der Musculatur, nebst Massangaben. — «Die Schleimhaut der Cloake gleicht ganz der der Vagina.»

Flimmerepithel trägt nach Blasius der ganze Genitalschlauch und die Cloake bis zu den «Labien», einer Faltenbildung, die den Teil der Cloake, wo Vagina und Ureteren münden, gegen den analen Teil abgrenzt.

Nachdem wir so aus den älteren, ausgezeichneten Beschreibungen des Vogelgenitals namentlich den macroscopischen Bau desselben kennen gelernt haben, so halte ich es doch für notwendig noch eine einheitliche zusammenfassende Schilderung desselben hier anzureihen. Obwohl sich hierbei Wiederholungen von bereits besprochenen Dingen schwer vermeiden lassen, so hoffe ich dennoch den Leser damit nicht zu ermüden, da auch manches Neue geboten werden wird. Eine solche zusammenfassende übersichtliche Darstellung bringt Gadow (59) in «Bronn's Classen und Ordnungen des Tierreichs,» woraus ich das Meiste wörtlich citieren will, zumal da in derselben auch die Untersuchungen von Sacchi (174), dessen Arbeit mir unzugänglich war, Berücksichtigung finden.

Der Eierstock liegt am vorderen Nierenende und ist durch Bindegewebe und Gefässe mit der Aorta verbunden. «Die Blutgefässe, welche den Eierstock versorgen (aa. Spermatic.), entspringen von der aorta desc., die Venen münden in die v. cava poster.» (59). Das Ovarium stellt ausser der Legezeit ein unscheinbares Gebilde dar; beim Sperling und bei der Goldammer war es im Januar und Februar oft nur mit Mühe aufzufinden. Zur Legezeit aber schwillt es bedeutend an und strotzt von Folliceln aller Entwickelungsphasen, die dem Organ ein traubiges Aussehen geben. Die reifenden Follicel drängen sich aus der Masse des Eierstockes hervor und stellen gestielte Gebilde dar, die sogen. Calices. Bei der Uferschwalbe haben die reifen Follicel die Grösse einer Erbse, ein wenig grösser sind sie beim Sperling, beim Haushuhn von der bekannten Grösse des Eidotters.

Auch der Genitalschlauch ist ausser der Fortpflanzungszeit sehr reducirt: im Allgemeinen gerade gestreckt oder leicht gekräuselt, ist er bei Sperling und Goldammer im Winter oft nur zwirnfadendünn. Alsdann kann man die einzelnen Abschnitte desselben mit blossem Auge nur schwer wahrnehmen, und erst mit der Loupe oder auf Querschnitten unter dem Microscope sind sie erkennbar. Der Genitalschlauch der Saatkrähe stellt im Winter ein etwa 0,5 cm. breites, bandförmiges Gebilde dar, welches, an sein Gekröse geheftet, in gerader Richtung durch die linke Beckenhälfte verläuft. Bei einem solchen völlig involvirten Organ ist aber der Uterus deutlich als dickerer und glatter Abschnitt von dem gekräuselten Eileiter zu unterscheiden. Das Lumen der Einmündung in die Cloake ist zur selben Zeit verschlossen, indem die Wände dicht aneinanderliegen und durch Schleim verbacken sind, sodass auch vor dem bewaffneten Auge das Lumen sich verbirgt.

Im Frühling aber, wenn die Paarungszeit herannaht, beginnen die Geschlechtsorgane zu schwellen, der sich in Windungen legende Schlauch verdickt sich, die einzelnen Abschnitte treten deutlich hervor und sind selbst bei kleinen Vögeln mit dem blossen Auge wahrnehmbar.

Leuckart (117) in dem Artikel «Zeugung» in Wagner's Handwörterbuch der Physiologie *) sagt hierüber:

«Bei den Vögeln u. a. kann man sich leicht überzeugen, dass die Veränderungen, die sich in dieser Vergrösserung kundthun, eben so wol die äusseren muskulösen Wandungen, als auch die innere Auskleidung der Leitungsorgane betreffen. Durch die Bildung neuer Elemente verdicken sich alle die einzelnen Gewebsschichten, die in den Leitungsapparaten vorkommen. Am auffallendsten finde ich (bei Eidechsen, Sperlingen) diese Veränderungen in den weiblichen Eileitern, die vor der Brunst ein einfaches Pflasterepithelium besitzen, späterhin aber dasselbe verlieren, um es durch ein neues Epithelium mit cylindrischen Flimmerzellen und zahlreichen Drüschen, für die Absonderung des Eiweisses und der Kalkschale, zu ersetzen. Sogar bis auf die Cloake erstrecken sich diese Veränderungen, wie schon Spangenberg (Disquisitio circa partes genitales foemineas avium) nachgewiesen hat. Die Wände und Lippen derselben röthen sich, wie die innere Haut des Eileiters, sie schwellen an und bedecken sich mit einem schlüpfrigen Schleime.»

Es möge nun die Schilderung Gadow's hier ihren Platz finden (59, pag. 843 ff.).

«Der Eileiter ist, was die macroscopischen Verhältnisse betrifft, gut von Tiedemann [1]) und Sacchi [2]) beschrieben worden, und zwar wie folgt: Der Eileiter ist ein langer, darmähnlicher Schlauch, welcher mit seinem oberen Ende in die Bauchhöhle mündet, und mit dem anderen sich in die Cloake öffnet. Er wird durch eine Duplicatur des Bauchfelles, welches ein wahres Gekröse bildet, an die Wirbelsäule, an die Nieren, und an die Aorta befestigt. Der ganze Schlauch zerfällt in den eigentlichen Eileiter, den Uterus und in die Scheide. Der eigentliche Eileiter liegt unmittelbar unter dem Eierstock; er beginnt mit einem weiten, trichterförmigen, sehr dünnen, membranösen Stück, Infundibulum, welches der Tuba Fallopii der menschlichen Anatomie entspricht. Der Trichter ist durch ein aus Peritoneallamellen gebildetes Band an den Eierstock und durch ein anderes, mehr rundliches an den Uterus befestigt» — (vergl. Tafel II. Fig. 1 und 5) — «wodurch der Trichter in seiner Lage erhalten wird, sodass die reifen Eidotter, welche sich vom Eierstocke losreissen, sogleich vom Trichter aufgenommen werden können. Sacchi beschreibt die Anheftung des Trichters genauer beim Huhn [3]). — — Das allmählich enger werdende Infundibulum geht in einen langen Schlauch über, der an das zuvor genannte Gekröse (Mesometrium und Mesovarium) befestigt, und nach Art der Därme gewunden ist. — — In diesem Theile des Eileiters wird das den Dotter umhüllende Eiweiss durch Secretion der sehr drüsigen Wände abgelagert. Gegen den Uterus hin wird der Eileiter auf eine kurze Strecke etwas enger; an diesen «Isthmus» schliesst sich der mittlere Abschnitt an, der Uterus, welcher eigentlich nur eine Erweiterung des Eileiters, mit dickeren

*) IV. Bd. 1853, pag. 872.
1) Siehe Litt.-Verzeichniss. 203.
2) Siehe Litt.-Verzeichniss. 174.
3) Vergl. auch Purkinje.

Wänden ist [1]); er liegt ventral und etwas rechts [2]) vom Enddarm, theilweise auch neben der Cloake. In ihm wird die harte Eischale abgesondert und das nötige Pigment. An den Uterus schliesst sich die kurze, wieder verengte, am Anfang etwas gewundene Scheide an, welche bei der Henne ungefähr einen Zoll, bei der Gans zwei Zoll lang ist; sie mündet etwas links vom linken Harnleiter in der dorsalen Wand der mittleren, Urodaeum genannten Abtheilung der Cloake. Die Mündung ist rund und wulstig.

Die Wand des ganzen Eileiters besteht aus vier Lagen. Die äussere Lage ist die Fortsetzung des Bauchfells, und zwar das Mesometrium, dessen beide Blätter, wie beim Darm, von hinten auseinander treten und den Eileiter umgeben. Die zweite Lage besteht aus hauptsächlich längs verlaufenden glatten Muscelfasern, welche am stärksten am Uterus und an der Scheide sind, gegen den Trichter hin aber ganz allmählich dünner werden und schliesslich verschwinden. Die dritte Lage besteht aus Bindegewebe und enthält die Gefässe, welche im Mesometrium aus der Aorta aufsteigen und zur vena cava posterior zurückkehren; sie verzweigen sich hauptsächlich in dieser dritten Lage, um besonders die innerste, vierte Lage zu versorgen. Die Arterien des Eileiters entspringen, — — aus den Aa. spermaticae und aus der A. pudenda communis, die Venen münden theils in die venae renales revehentes, theils in die v. renalis magna sinistra, theils in die v. coccygo-mesenterica, oder endlich direct in die v. iliaca. — Die innerste, vierte Lage des Eileiters ist eine Schleimhaut mit zahlreichen Drüsen, welche das Eiweiss und die Eischale absondern; sie ist beträchtlich dick, gefässreich und bildet viele geschlängelte Falten, auf welchen sich die absondernden Drüsen öffnen.»

«Besonders über den microscopischen Bau des Eileiters verdanken wir Sacchi [3]) sorgfältige Untersuchungen, welche er — — an einer Reihe sehr verschiedener Vögel angestellt hat. Die Innenwand der Trichteröffnung ist leicht gefaltet und mit Flimmerepithel bekleidet. Das Ei steigt durch den Trichter schnell herab und gelangt dann in den das Eiweiss absondernden langen Abschnitt, worin es beim Huhn drei bis sechs Stunden verweilt. Die Mucosa bildet zahlreiche tiefe und schräge wellige Längsfalten, welche im Isthmus sich zu regelmässigen Längsfalten anordnen. Im Isthmus wird die doppelte weiche Schalenhaut abgesondert. [4]) In der darauf folgenden ovalen Erweiterung, dem Uterus, verweilt das Ei zwölf bis zwanzig Stunden, es erhält hier seine Kalkschale; die Wände enthalten longitudinale und transversale glatte Muskelfasern, die Mucosa erhebt sich zu zahlreichen, in verschiedenen Richtungen laufenden Falten, die natürlich verstreichen, wenn der Uterus durch das Ei ausgedehnt wird. Dieser Uterus, Camera calcigera, geht in einen inneren längsfaltigen Hals über, welcher sich als Scheide lateral neben der linken Uretermündung in das Urodaeum [5]) öffnet.

---

1) Ich habe bereits oben darauf hingewiesen, dass medialwärts der Uterus stärker ausgebauch ist als lateral. (pag. 20.)

2) «rechts», d. h. im Präparat des auf dem Rücken liegenden Tieres, aber links im Tier.

3) (l. c.)

4) cf. Purkinje.

5) Die Erklärung dieser Bezeichnung folgt bei Beschreibung der Cloake.

Beim Huhn fand Sacchi, dass der Eileiter in der Ruhe nur ungefähr 18 cm. lang war nnd nur 1,5 mm. Durchmesser hatte; zur Zeit des Eierlegens dagegen nimmt der Eileiter um das 50 fache an Volumen zu, indem er 80 cm. lang und 1 cm. weit wird. Diese ausserordentliche Zunahme beruht auf Neubildung seiner Elemente.

Der Trichter secernirt nicht, sondern dient nur zur Leitung; innen mit feinem, flimmernden Cylinderepithel bekleidet, äusserlich mit Bindegewebe, nebst Blutgefässen, ohne Muskelschicht. Muskeln finden sich nicht im inactiven Trichter, wohl aber in den folgenden Abschnitten. Im activen Trichter dagegen treten in seiner Wand innere longitudinale und äussere transversale Muskeln auf.[1]) Die Mucosa erhebt sich zu ungefähr 12—20 mm. hohen und dicken Falten, welche so ziemlich das ganze Lumen des Eileiters ausfüllen. In jede Falte erstreckt sich ein centraler Saum von Bindegewebe der Submucosa, welches sich dann peripherisch verästelt. Der Raum zwischen diesen Verästelungen ist mit zahlreichen unregelmässig gelagerten polyedrischen Zellen erfüllt, welche zwischen sich kleine Massen von Eiweiss absondern. Die Oberfläche der Falten trägt überall hohe, sehr regelmässige Cylinderzellen, durch welche dann die in der Tiefe secernirten Eiweissklümpchen austreten und um die Eikugel abgelagert werden.

Die innere Structur des Isthmus ist ganz ähnlich der des eigentlichen Eileiters, aber die Drüsenzellen secerniren eine dichtere und dunklere, die Schalenhaut bildende, Masse; die Cylinderzellen sind bedeutend niedriger. Die Wandung des activen Uterus ist zu ungefähr 4 mm. verdickt; zwei Drittel der Dicke werden durch die Drüsen eingenommen, während das übrige Drittel fast ganz aus inneren longitudinalen und äusseren transversalen glatten, unregelmässig vertheilten Muskeln gebildet wird[2]). Die äussere Hülle oder Serosa ist dünn, enthält aber zahlreiche Blutgefässe. Die die Kalkschicht absondernden Drüsen der unregelmässig faltigen Mucosa sind etwas grösser als die das Eiweiss secernirenden Zellen; das Epithel der Falten besteht aus hohen, deutliche Kerne enthaltenden Cylinderzellen. Zwischen diesen treten die in der Tiefe gebildeten, glänzenden, structurlosen Kalkkörperchen an die Oberfläche und werden dann auf der Schalenhaut abgelagert.

In der ungefähr 3 cm. langen Scheide sind die Muskeln, besonders die ringförmigen, stärker, die Mucosa weniger entwickelt. Die Falten der Mucosa erheben sich besonders an zwei gegenüber liegenden Seiten, ihr Epithel ist ebenfalls cylindrisch.»

Es dürfte am Platze sein gleich hier auch die Beschreibung der Cloake hinzuzufügen: l. c. p. 846:

«Unter Cloake versteht man den gemeinsamen Raum, in welchem sich ausser dem Enddarm die Harn- und Geschlechtswege öffnen. Die äussere Oeffnung ist der After.»

«Die gesammte Cloake der Vögel besteht aus drei aufeinander folgenden Abtheilungen, welche von einander durch in der Regel ziemlich deutliche Ringfalten ge-

1) cf. Purkinje.

2) Dieser Befund widerspricht demjenigen Purkinjes. Es lässt sich vielleicht darauf zurückführen (falls nicht ein Versehen vorliegt), dass hier von Sacchi die Querfasern des Mesometriums als äussere Schicht gedeutet werden.

trennt sind. Der mittlere Raum, von mir (Gadow) Urodaeum genannt, ist die kleinste Abtheilung; in die dorsale Wand münden auf in das Lumen hineinragenden Papillen die beiden Harnleiter und seitlich daneben die beiden Samenleiter oder die Eileiter. Dicht oberhalb, d. h. Kopfwärts, von diesen Mündungen erhebt sich eine besonders lateral und ventral ausgebildete kreisförmige Falte; unterhalb der Mündungen d. h. caudalwärts, erhebt sich eine ähnliche kreisförmige Falte, die aber am besten lateral und dorsal entwickelt ist.»

Das Coprodaeum ist «die innerste Abtheilung; sie ist die weiteste von allen, besonders weit, sackförmig bei den Vögeln, welche, wie Reiher und Raubvögel, sehr flüssige Excremente besitzen.» pag. 847. «Analwärts von der mittleren (Urodaeum) folgt «die äussere Abtheilung der Cloake, das Proctodaeum; dieser Raum enthält den Penis [1]) und führt an seiner dorsalen Seite in die Bura Fabricii;» — «An den Seiten des Penis, welcher stets aus der ventralen Wandung des vestibulum (Proctodaeum) entspringt, finden sich in beiden Geschlechtern drüsige Poren, welche von Geoffroy den Cowperschen Drüsen der Säugethiere verglichen wurden.» — — «Die Afteröffnung der Vögel ist rund, wie bei den Säugethieren, nicht ein Quer- oder Längsschnitt wie bei den Reptilien.»

Bei Hühnern und auch andern Vögeln bildet sie aber in geschlossenem Zustande gewöhnlich eine vordere und hintere (bezw. obere und untere) Lippe [2]). Sie ist von einem Kranz zierlicher radiärer Falten umgeben. Eine eigentliche, d. h. aus der ventralen Wand des Urodaeum hervorgegangene Harnblase fehlt allen Vögeln, da der Urachus, der Stiel der Allantois, sich bei ihnen schon vor dem Auskriechen wieder rückbildet.

p. 849 «Die Bursa Fabricii ist eine sich in der Mitte der dorsalen Wand des Proctodaeum öffnende Tasche, welche zwischen der Cloake und der Wirbelsäule liegt. Sie ist, wenigstens an ihrem freien Endteile, mehr oder weniger von der Serosa der Leibeshöhle umgeben; dann folgt die aus glatten Muskeln bestehende Tunica muscularis, und endlich die Mukosa, welche innen mit Epithel und daraus hervorgegangenen nur anscheinend lymphartigen, Folliceln ausgekleidet ist. Die Grösse der Bursa wechselt in bedeutendem Masse bei den verschiedenen Vögeln und auch individuell.» — — «Dieses immer noch räthselhafte Organ ist kürzlich von Wenckebach [3]) in Bezug auf Entwickelung und Bau bei vielen Vögeln eingehend untersucht worden. Betreffend der eigentlichen Function der Bursa bleiben wir ganz im Unklaren.»

pag. 855. Zusammenfassung der Bildung der Cloake. »Uro- und Coprodaeum sind modoficirte Theile des eigentlichen Darmcanals; ihre Innenwände sind demgemäss aus dem Hypoblast oder Endoderm entstanden; das Proctodaeum ist dagegen aus einer Einstülpung von aussen her entstanden, seine Ausbildung stammt daher aus dem Epiblast oder Ectoderm. [4])»

---

1) Nicht alle Vogelmännchen besitzen einen Penis. Sehr stark ist er entwickelt bei Struthio und Casuar. Wo beim Männchen eine Ruthe vorhanden ist, besitzt auch das Weibchen eine Clitoris. Bei Sperling, Goldammer, Schwalbe fehlen diese Organe.

2) Vergl. darüber Blasius (17), s. oben.

3) Litt. Verzeichn. 220.

4) Das Epithel des Proctodaeums ist ein mehrschichtiges Plattenepithel, ähnlich dem der Epidermis, das der beiden anderen Cloakenabschnitte ist Cylindrisch. (Verf.).

Ueber die Innervation der Geschlechtsorgane findet sich blos Folgendes beim Sympathicus verzeichnet (pag. 395.)

«Vor den Ganglia thoracica sammeln sich Aeste und bilden eine Art von Plexus, welchem peripherische Ganglien eingelagert sein können; dieser Plexus begleitet die Arteria coeliaca und begiebt sich mit deren Aesten zu den Eingeweiden. Weiter abwärts wird ein ähnlicher Plexus gebildet, der hauptsächlich zu den Nebennieren, den Hoden oder den Eierstöcken und zum Dünndarm geht. Andere Zweige aus den Ganglien im Bereiche des Beckens versorgen die Nieren, den Dickdarm, After und die Copulationsorgane; dabei bilden sie einen Teil des Plexus pudendus und begleiten die Verzweigungen der Art. mesenterica posterior.» —

Es erübrigt noch Einiges über das Ei und die Eiablage zu dem schon Erwähnten hinzuzufügen.

Ueber den Ort, wo die einzelnen Teile der Eihüllen des Vogels sich bilden, fanden wir bei den Autoren die übereinstimmende Ansicht, dass das Eiweiss im Eileiter, die Schalenhaut im Isthmus,[1]) die Kalkschale im Uterus sich bilde. Erwähnt wurde die Ansicht Meckels, die auch Landois (108) teilte, nach welcher die Schalenhaut aus einem Teile der Schleimhaut des Eileiters und zwar aus den glatten Muskelfasern hervorgehe. Nasse (145) und Blasius (17) widerlegten sie durch den Nachweis intacter Schleimhaut bei legenden Hennen.

W. von Nathusius (146—152) endlich, hat in einer Reihe von Schriften die Ansicht verfochten, dass die Eihüllenbildung auf einer Fortentwickelung der Dottermembran beruhe [2]).

Die Lage des Eies in Utero wird schon, wie wir oben sahen, von Purkinje als regellos angegeben, doch hält er die Richtung mit der Spitze zur Cloake für die ursprüngliche, die andere erst in Folge «Kreissens» entstanden. Von Herrn A. Ernst in Caracas ist auf Anregung des Herrn W. von Nathusius, der selbst über eine zuverlässige Beobachtung, wo das spitze Ende zuerst geboren wurde, berichtet, die Frage nach der Lage des Eies im Uterus der Hühner einer experimentellen Prüfung unterworfen worden. Er hielt zwei legende Hennen einen Monat hindurch in einer

---

1) Coste (l. c.) beobachtete an einem von ihm secirten Huhn das Ei an dem vorangehenden, im Isthmus steckenden Teil mit der Schalenhaut überzogen, während der übrige Teil noch keine solche besass. Ebenso Purkinje.

2) Sämmtliche Eihüllen seien demnach organisirte Gewebe, die hervorgegangen seien durch die progressive Umbildung der Dottermembran, welche, freilich auf Kosten der von Eileiter und Uterus secernirten Stoffe, auswachse und zu den bekannten Eihüllen sich umgestalte. Obwohl W. v. Nathusius seine Ansicht durch gewichtige Argumente stützt, so huldigen die meisten anderen Forscher doch der alten, schon von Tiedemann und Purkinje vertretenen Anschauung von der mechanischen Apposition der Hüllen um das Ei, der auch ich mich anschliesse. Im Uterus erhält das Ei endlich auch die Pigmentirung. Diese ist meist auf die Tätigkeit besonderer Zellen zurückgeführt worden. Neuerdings wird durch O. Taschenberg[201]) und Wickmann[222]) die Ansicht vertreten, dass die Farbstoffe der Eier aus dem Blute stammen, welches beim Springen der Follicel frei werde, den Eileiter hinabwandere und als Farbstoff sich auf der Schale ablagere.

Kiste voll Sand, dessen obere Schicht mit Kohlenstaub vermengt und befeuchtet war. Alle in dieser Zeit gelegten Eier, 47 an der Zahl, waren am stumpfen Pol geschwärzt. Gadow (l. c.) bemerkt hierzu, dass dieses Experiment wohl endgültig sei, wenn man nicht annehmen will, dass das Ei, der Schwere folgend, sich im letzten Moment noch umdrehe und deshalb mit dem stumpfen Ende den Boden berühre. «Auch aus rein mechanischen Gründen wird das Ei, meint er, mit dem stumpfen Ende vorangehen, denn ein in schlüpfrige Wände eingezwängter Keil oder Kegel wird von den Wänden rückwärts, d. h. mit der Basis voran ausgetrieben. Auf die beiden Eipole drückt die Wandung des Eileiters nicht, wohl aber auf die Seitenflächen, und natürlich stärker auf die langen als auf die kurzen. Falsche Präsentationen werden auch bei Eiern gelegentlich vorkommen.»

In 5 von mir eröffneten graviden Vogeluteri fand ich das Ei stets mit dem spitzen Pol zur Cloake gerichtet. Es waren: ein Sperling mit hartschaligem, pigmentirtem Ei in Utero, und 4 Uferschwalben, ebenfalls mit hartschaligen Eiern [1]). Der Anschauung der meisten Autoren mich anschliessend, halte daher auch ich die Richtung des Eies mit der Spitze zur Cloake hin für die ursprüngliche und normale.

Was die Geburt des Eies anlangt, so geht aus den citirten Beobachtungen namhafter Autoren zur Evidenz hervor, dass es sich bei Hühnern (und zweifellos bei allen Vögeln) um wirkliche Wehen handelt. Wie wir oben sahen erwähnt Purkinje solche als «nisus ad partum»; Coste hat sie sogar durch Palpation unzweifelhaft festgestellt und giebt an, wie man sie fühlen kann; und schliesslich ist es den Hausfrauen bekannt, dass Hühner, die sich zum Legen anschicken, eine gewisse Unruhe und Schmerzen äussern, die gewiss auf reguläre Wehen zurückzuführen sind. Dass ferner an frisch gelegten Eiern sich häufig Blutspuren finden, ist auch eine bekannte Tatsache, und deutet ganz direct darauf hin, dass das Ei mit einer gewissen Gewalt über Hindernisse hinweggetrieben wird, wobei Einrisse und Abschürfungen hervorgebracht werden können.

Die Analogie in den Geburtsvorgängen bei den Vögeln mit denjenigen bei den Säugetieren ist also offenbar keine geringe, und es ist zu erwarten, dass der Gebäract hier auf denselben Ursachen und Gesetzen beruht, wie bei Säugern. Der einzige Autor, soviel mir darüber bekannt geworden ist, der sich mit der Frage nach der Ursache des Geburtseintritts beim Vogel (Haushuhn) befasst, ist Coste (s. pag. 17); er führt sie auf Irritation des Uterus durch das gereifte (und damit im Uterus überflüssig gewordene und als Fremkörper wirkende) Ei zurück.

---

1) An den zu microscopischen Zwecken verwendeten Exemplaren, wo das Becken sammt Uterus in toto eingebettet wurde, konnte die Richtung des Eies nicht untersucht werden.

Ueber etwa am Uterus des Vogels zu findende Nervencentren, Ganglien, giebt die Litteratur keine Auskunft, und sind auch die Angaben über die Innervation der Genitalien nur spärliche, ganz allgemeine (s. o. pag. 27, Gadow).

Auch über etwaige Ganglien an der Cloake, die wenigstens functionell dem Uterus, etwa durch den Verlauf der austretenden Nervenfasern, zugeschrieben werden könnten, findet sich in der Litteratur nichts. Erst in einer soeben erschienenen Arbeit, die mir erst nach Abschluss meiner eigenen Untersuchungen in die Hände kam, finde ich eine kurze Notiz über Ganglien an der Cloake. R. Disselhorst (34) nämlich berichtet, blos kurz, vom Haushuhn: «Was die nervösen Apparate anlangt, so verhalten sich die der Cloake fast genau so, wie die der Harnblase bei den Säugern.» Detaillirtere Angaben fehlen.

In der bestimmten Voraussetzung, dass sich den Uteringanglien der Säuger analoge Ganglien hier würden auffinden lassen, habe ich nun meine Untersuchungen vorgenommen. Bevor ich diese selbst vorführe, will ich einen besonderen Abschnitt einschieben, in welchem das gesammte von mir benutzte Material und die Untersuchungsmethoden besprochen werden.

Material und Untersuchungsmethode.

Ursprünglich war es meine Absicht sämmtliche nicht säugenden Wirbeltiere, von den Vögeln bis zu den Fischen hinab zu untersuchen, und unter diesen wollte ich mein Interesse ausser den Vögeln, namentlich den lebendig gebärenden Formen widmen, da ich bei ihnen in erster Linie Befunde zu entdecken hoffte, die denen bei den Säugetieren entsprächen. Allein gerade an solchen Arten hat es mir gemangelt, und ich musste mich mit den Vertretern der heimischen Fauna begnügen, die keine grosse Auswahl bietet, und so kam es, dass von allen untersuchten Tieren Lacerta Vivipara das einzige lebendig gebärende war. Auf eine Untersuchung der Fische musste ich ebenfalls verzichten, so sehr mich auch hier die lebendig gebärenden Selachier und einige von den Teleostiern interessirt hätten, teils aus Mangel an Material, teils aber auch, weil ich die Aussicht nicht hatte, die so sehr zeitraubenden und weitläufigen Untersuchungen in der mir nur knapp zugemessenen Zeit zu Ende führen zu können, wenn ich sie auch auf die genannten Tierformen ausgedehnt hätte. So konnte auch die einschlägige Litteratur über die Fische nicht berücksichtigt werden.

Da die Untersuchungen auf microscopischem Wege ausgeführt wurden, so wählte ich hierzu aus practischen Gründen möglichst kleine Tiere. Zur Orientirung über die gröberen topographischen Verhältnisse wurden zunächst macroscopische Präparationen vorgenommen, wozu auch grössere Objecte in Anwendung kamen. Es wurden nun, wie auch Knüppfer es getan hatte, microscopische Schnittserien von den verschiedenen Tieren, nicht graviden und graviden Exemplaren, wo dieses möglich war, des Vergleiches halber hergestellt.

Der Präparation wurden unterworfen folgende Tiere:

Vögel:	2 Haushühner	Reptilien:	6 Eidechsen
	3 Krähen		6 Kreuzottern.
	über 20 Sperlinge	Amphibien:	über 20 Frösche
	2 Goldammern		über 30 Tritonen.
	2 Bachsteltzen		
	3 Mehlschwalben		
	19 Uferschwalben.		

Alles weibliche, teils gravide, teils nicht gravide Exemplare. Von diesen Objecten wurden viele zu microscopischen Zwecken in Paraffin eingebettet, und es liegen folgende Serienreihen vor:

	Nicht gravide	Gravide Exempl.
Sperling	4	—
Goldammer	2	—
Uferschwalbe	2	2
Krähe	1	—
Eidechse (Lacerta Vivipara)	1	—
Grasfrosch	2	1
Triton cristatus	2	3
Triton taeniatus	1	—
Siredon pisciforme	1	—

Die beiden letzten Serien (Triton taeniat. und Siredon piscif.) habe ich nicht selbst hergestellt, sondern ein Freund von mir, Dr. med. Alex. v. zur Mühlen, der sie seinerzeit zu anderen Zwecken verwandt hatte, und sie mir überliess.

Später wurden noch die entsprechenden männlichen Exemplare in Schnittserien zerlegt, um die Verhältnisse bei beiden Geschlechtern mit einander vergleichen zu können.

Die grosse Schwierigkeit gerade das gewünschte Material zu bekommen, die nur derjenige kennt, der selbst in der Lage gewesen ist, sich bestimmte Objecte aus der umgebenden Natur verschaffen zu müssen, namentlich, wo es dabei auf genaue Berücksichtigung der richtigen Zeit im Jahre ankommt, mag zur Entschuldigung dessen dienen, dass es mir nicht möglich wurde ein gravides Object von Lacerta Vivipara als Pendent zum nicht graviden zu untersuchen und zu beschreiben. Namentlich schwangere Reptilien sind ein in unseren nördlichen Breiten rarer Artikel, da sie sich in diesem Zustande, wie bekannt, sehr geschickt zu verbergen wissen und schwer zu finden sind.

Von 3 im Ganzen vorhanden gewesenen trächtigen Exemplaren von Lacerta Vivipara, war das eine ein altes Spirituspräparat, welches obendrein bei der Weiterbehandlung zur Einbettung verdarb. Ein zweites Exemplar erhielt ich in frisch abgestorbenem Zustande durch einen Bauernjungen, der es offenbar unvorsichtig behandelt hatte, denn bei Eröffnung des Leibes fand ich den Uterus rupturirt und die reifen Jungen durcheinandergewühlt in der Leibeshöhle. Das Präparat war somit unbrauchbar. Eine drittte trächtige Lacerta Vivipara hielt ich lebend im Terrarium. Diese brachte wider mein Erwarten früh ihre 8 Jungen zur Welt, sodass auch diese für den gewünschten Zweck verloren ging.

Das Fangen der Frösche und der hier häufigen Tritonen bot keine Schwierigkeiten dar. Fast unmöglich aber war es kleine schwangere Vögel zu erhalten. Die graviden Uferschwalben holte ich mir selbst zur Zeit kurz vor Sonnenaufgang aus ihren Erdlöchern hervor.

Der Gang der Präparation war folgender: Nach Tödtung des Tieres mit Chloroform oder Aether wurde die Leibeshöhle durch einen medianen Längsschnitt durch die Bauchdecken eröffnet, der Darm am Uebergang in den Mastdarm durchtrennt und nebst den übrigen Eingeweiden der Bauchhöhle, ausser den Urogenitalorganen, entfernt, die letzteren in situ belassen und das ganze Becken nach Beseitigung allen überflüssigen Ballastes (Thorax, Extremitäten, äussere Haut und Muskulatur) mit den in situ befindlichen Organen in die Fixationsflüssigkeit gebracht, zu welcher bald wässerige concentrirte Sublimatlösung, bald Chromsäure benutzt wurde. Mit Vorliebe wählte ich Sublimat, weil es mich nie im Stiche liess, und die dieser Behandlung anhaftenden Uebelstände durch zweckmässiges Verfahren vermieden werden konnten. Die Bildung von Krystallnadeln von Quecksilberverbindungen im Präparat wurde mit Sicherheit verhütet, selbst bei einer halbstündigen Einwirkung des Sublimats, wenn die darauffolgende Spülung in viel destillirtem Wasser genügend lange angehalten wurde. Es stellte sich auch als sehr zweckmässig heraus dem destillirten Wasser ein wenig Kochsalz zuzusetzen, (welches die Löslichkeit des Sublimats erhöht), doch nicht über den Gehalt der physiologischen Lösung hinaus, bezw. die letztere direct zur Spülung zu benutzen. Dabei müssen selbst kleine Objecte in einem grossen Quantum des Fluidums (2—3 Liter) gespült werden, welches 1—2 mal gewechselt werden muss. Kleinere Mengen müssen natürlich viel häufiger gewechselt werden. Die Kleinheit der gewählten Objecte machte es möglich das ganze Becken mit den Organen in situ [1]) zu schneiden, wodurch die Integrität der topographischen Verhältnisse gewahrt wurde. Nach gründlicher Auswässerung kamen die Objecte, nachdem sie vorher mit Hülfe des Zeichen-Spiegels abgebildet worden waren, zur Härtung in Alcohol, dessen Stärke allmälig bis zu 96° gesteigert wurde, je nach der Grösse des Objectes in kürzerer oder längerer Zeit.

Nach vollzogener Härtung wanderten die Objecte behufs Entkalkung abermals in 70—75-grädigen Spiritus, der durch Salpetersäure allmälig stark angesäuert wurde. Um sicher zu gehen applicirte ich den Objecten im Laufe der Entkalkung an unwichtigen Teilen kleine Einschnitte (namentlich an der Wirbelsäule), um der Säure möglichst ausgiebigen Zutritt von

1) Bei der Krähe wurde der Genitalschlauch mit umgebendem Gewebe hart am Beckenknochen abpräparirt.

verschiedenen Seiten zu verschaffen. Die Einschnitte waren nie so tief, dass ein Klaffen oder irgend eine Difformität der Objecte hervorgebracht wurde. —

War die Entkalkung beendet, so wurden die Objecte zuerst in 50° Alkohol dann in destillirtem Wasser gespült, bis man annehmen konnte, dass sie Säure- und alcoholfrei waren, und wurden nun in eine verstärkte Grenachersche Alauncarminlösung gebracht, wo sie, je nach der Grösse, 24 Stunden bis zu 4 Tagen verblieben.*) Nach abermaliger Spülung in destillirtem Wasser kamen die Präparate nun wieder in Spiritus von steigender Concentration, bis sie aus mehrfach gewechseltem absoluten Alcohol durch Toluol und Toluol-Paraffin in gerade flüssig erhaltenes Paraffin übergeführt werden konnten. In letzterem blieben sie bis zu 12 Stunden.**)

Diesem selben Präparationsprocess wurden sämmtliche Objecte unterworfen.

Die so eingebetteten Präparate wurden nun in lückenlose Serien von Transversalschnitten zerlegt vom Hinterende beginnend bis weit nach vorne zu. Da es mir im Wesentlichen blos auf topographische Studien ankam, so konnte ich die Schnitte beträchtlich dick machen, was auch für die grösseren Schnittflächen und die dazu erforderliche weichere Paraffinsorte notwendig war. — Die Dicke der Schnitte betrug bis 40 μ = $^1/_{25}$ mm. doch an manchen, besonders wichtigen Stellen häufig auch nur 20 μ = $^1/_{50}$ mm. Aufgeklebt wurden sie mit Nelkenöl-Collodium und in Canadabalsam eingeschlossen. Die gewonnenen Serien wurden nun reconstruirt, indem Schnitt für Schnitt bei 25-facher Vergrösserung mit Hülfe des Seibert'schen Zeichenspiegels mit dem Circel auf Millimeterpapier übertragen, und so ein auf die Fläche projicirtes Reconstructionsbild jedes Objectes hergestellt wurde, welches bequeme Übersicht gestattete.***) Die in 25-facher Vergrösserung vorliegenden Reconstructionsbilder wurden alsdann in zweckentsprechender Weise verkleinert nach der bekannten Methode des Quadratnetz-Zeichnens, wodurch die Originale naturgetreu in kleinerem Maasstabe wiedergegeben werden konnten. Mit dem Seibert'schen Spiegelapparat wurden auch die microscopischen Bilder gezeichnet.

Einer besonderen Beschreibung bedarf die Herstellung der Präparate von den graviden Vogelbecken: Ich wählte hierzu Uferschwalben aus 2 Gründen:

*) Die Alauncarminlösung fertigte ich nach einem Recept des Herrn Prof. R. Thoma in folgender Weise an: Carmin 3,0 Alaun 8,0 Aqua dest. 100,0 wurden in einem verkorkten Ballon, dessen Kork von einem langen dünnen Glasrohr vertical durchbohrt war (um das Abdampfen herabzusetzen) auf dem Wasserbade 2 Stunden lang auf 100° Celsius erwärmt, wobei alle $^1/_2$ Stunden gründlich umgeschüttelt wurde. Nach 2 Stunden wurde die Flamme ausgelöscht und das Ganze langsam erkalten gelassen. Nach 24 Stunden filtriert. Diese Farblösung durchdrang die grössten Objecte und gab so schöne klare Bilder, dass ich sie Jedem empfehlen kann.

**) Für die verhältnissmässig grossen Objecte erwies sich eine weichere Paraffinsorte als zweckmässig.

***) Es versteht sich von selbst, dass von Schnitten die nur $^1/_{50}$ mm = 20 μ dick waren, stets je 2 auf einen Millimeter-Abstand des Papieres übertragen wurden (bei 25-facher Vergrösserung).

Erstens weil gravide Uferschwalben, wie sich herausstellte, am leichtesten zu beschaffen waren, dann aber vor Allem, weil sie von den hier lebenden Vögeln mit die kleinsten Eier haben und mir dadurch sehr willkommene Objecte waren. Ihre Eier messen nach Friederich (56) 17 + 11 mm, während die des Sperlings bedeutend grösser sind: 22 + 15 mm. Da es anzunehmen war, dass der Eiinhalt bei den graviden Vogelbecken durch die Präparation in eine nicht schnittfähige, glasharte Masse übergehen würde, andererseits aber ich das Ei dem Uterus nicht entnehmen wollte, um die intacten topographischen Verhältnisse nicht zu stören, so nahm ich folgende Procedur vor: Nach Fixirung in Sublimat oder Chromsäure und Härtung des ganzen graviden Vogelbeckens in Alkohol, und Entkalkung desselben in salpetersäurehaltigem Spiritus, wurde es in Alauncarmin gründlich durchgefärbt, dann abermals allmälig in starken Alcohol übertragen. In 96-grädigem Alcohol wurde nun die vordere Kuppe des graviden Uterus nebst dem darin befindlichen Ei mit einem scharfen Rasirmesser quer abgetrennt, und mit einem feinen Spatel in vorsichtigster und zartester Weise der relativ spröde und brüchige Eiinhalt aus der Eischale herausgelöffelt, wobei jede Verletzung der letzteren aufs peinlichste vermieden wurde. Diese äusserst mühsame Arbeit war aber doch lohnend, denn es gelang mir so, die zarte, durch die Säure entkalkte Eischale in utero und in situ zu erhalten und so das ganze Becken in Paraffin einzubetten, in einem für das Microtom schnittfähigen Zustande. Die daraus gewonnenen Querschnitte bieten sehr zierliche Bilder dar.

Noch hinzufügen will ich, dass ich ursprünglich geplant hatte die Ganglien bei grossen Vögeln (Gänsen, Hühnern) auch macroscopisch darzustellen, durch Präparation; ferner sollten noch klinische Beobachtungen der Geburt an Haushühnern und Tauben vorgenommen werden, und es waren bereits Vorbereitungen dazu getroffen worden. Aeussere Gründe zwangen mich jedoch diese Untersuchungen für dieses Mal aufzugeben.

Microscopische Untersuchungen.

I. Uferschwalbe, Hirundo riparia, Linné.

Nr. 1. Nicht gravides Exemplar (Taf. I, Fig. 1. Taf. II, Fig. 2, 5).

Die kleinste von den hier vorkommenden Schwalben, ist sie leicht und gracil gebaut. Ende Mai oder Anfang Juni, je nach der Witterung, legt sie 5—6 weisse Eier, in das aus Stroh und Federn gebaute Nest, welches in einem, $1^1/_2$—3 Fuss tief in eine steile Erdwand eingegrabenen Loch sich befindet. Das hier zu besprechende Exemplar fing ich am 8. Mai im Nest am Ufer des Embach.

Das Tier wurde mit Chloroform getödtet, der Leib eröffnet und in der beschriebenen Weise weiter präparirt.

Auf der ein wenig über Lebensgrösse (Taf. II, Fig. 5) dargestellten Abbildung sehen wir deutlich die schwellenden Ovarialfollicel (ov.). Die Windungen des Genitalschlauches treten deutlich hervor (ov. d.), an seinem Hinterende der Uterinabschnitt (U). — Die Tuba ist vom Enddarm (D) teilweise bedeckt, ragt aber ein wenig heraus, sodass man ihren Rand sieht. Die beiden kleinen Anhänge am Enddarm sind die Blinddärme (cf. Taf. II, Fig. 1, B), die bei manchen Vögeln langgezogene Gebilde darstellen. A ist die Analöffnung. Bei Musterung der lückenlosen Serie von Transversalschnitten, die durch dieses Vogelbecken in toto, so wie es hier gezeichnet ist (nach Wegnahme der Beinstummel) gelegt wurden, stösst man schon nahe am After, ein wenig kopfwärts von demselben auf kleine Ganglienhaufen (von Schnitt 159 an, vergl. das Reconstructionsbild Taf. I, Fig. 1, rot). Diese nehmen an Zahl und Grösse allmählig zu, um weiterhin (mit Schnitt 193) vollkommen wieder zu verschwinden.

Die Lage der Ganglien ist eine von Darm und Uterus dorsale. Am besten orientiert man sich darüber an Querschnittsbildern. Der auf Taf. II, Fig. 2, abgebildete Schnitt Nr. 164 des Reconstructionsbildes (vergl. Taf. I, Fig. 1, die horizontale rote Linie deutet die Lage des abgebildeten Querschnittes an) zeigt uns Folgendes: Das Lumen der Cloake ist mit C bezeichnet. C^1 ist eine dorsale Tasche der Cloake, welche von C durch eine Falte der dorsalen Cloakenwand getrennt ist, sodass auf diesem Querschnitt ein doppeltes Cloakenlumen erscheint. Der Uterus ist im Flachschnitt durch die Wand an seinem hinteren, d. h. cloakalen Ende getroffen (U). L. V. ist ein Teil des Vaginallumens. Vagina und Uterus sind auf diesem Schnitt also gleichzeitig getroffen. Wenige Schnitte kopfwärts tritt das Uterinlumen an der mit U bezeichneten Stelle auf. Den Ort der Einmündung der Vagina in die Cloake kann man bei Musterung der Schnitte wohl bestimmen, doch ist ein deutliches Lumen der Mündung bei dieser Schnittdicke (40 μ) nicht zu sehen, da die Wände vollkommen aneinander schliessen und verklebt sind. Die Genitalorgane sind nämlich offenbar noch in der Evolution begriffen. Die Ovarialfollicel (Taf. II, Fig. 5, ov.) hatten ihre definitive Entwickelung ebenfalls noch nicht erreicht (vergl. die Fig. 5 mit Fig. 1 auf Taf. II, wo wir in F einen reifen Follicel sehen). Dieses stimmt auch mit den Zeitverhältnissen überein, denn da die Schwalbe am 8./V. gefangen ist, hatten bis zur Legezeit (Anfang Juni) noch 3—4 Wochen zu verstreichen.

An dem Reconstructionsbilde, wo nur der äussere Contur des Genitalschlauches angegeben ist, ist die Grenze von Vagina und Uterus, welche sich in der Projection teilweise decken, nicht dargestellt. Bei Musterung

der Querschnitte aber ist die Grenze genau bestimmbar, da die dünnere Vaginalwand sich deutlich von der dickeren des Uterus abhebt. Ferner ist die Schleimhaut des Uterus bedeutend dicker, und die Form der durch die Transversalschnitte getroffenen Zotten und Falten derselben eine characteristische, mehr kolben- und pilzförmige. Die Zotten sind von Drüsenschläuchen durchsetzt. Die Vaginalfalten sind auf dem Querschnitt mehr spitz und schmal, und die Schleimhaut frei von Drüsen. Das Epithel ist am Uterus wie an der Vagina cylindrisch. Der (auf Taf. II, Fig. 2) mit W. bezeichnete, im Längsschnitt getroffene Canal ist die Fortsetzung der vielen im Querschnitt (kreisrund) getroffenen Kanälchen die beiderseits von der Cloake in dieser Figur zu sehen sind. Die letzteren sind keineswegs getrennte Gebilde, sondern stellen das in Windungen gelegte Endstück des Wolff'schen Ganges dar. Dieser liegt bei den Weibchen genau da, wo er bei den Männchen, als Vas deferens functionirend, verläuft. Auch das Vas deferens bildet nämlich, als einzelner Canal jederseits zur Cloake verlaufend, neben dieser je ein Knäuel von Windungen, die sogar, durch Bindegewebe verbacken, einen zusammenhängenden Körper formiren. (Bei anderen Vögeln bildet das Vas deferens statt des Knäuels eine ampullenförmige Erweiterung, bevor es in die Cloake auf einer Papille mündet). Der Wolff'sche Gang des Weibchens ist sehr weit kopfwärts zu verfolgen und liegt an der Stelle, wo links das Mesometrium an die Beckenwand inserirt, rechts an der entsprechenden Stelle, d. h. vom rudimentären Mesometrium ventralwärts bedeckt und in der sich von diesem kopfwärts fortsetzenden Leiste eingebettet. Auffallend ist es, dass beide Wolff'sche Gänge (auch wohl bei den Vögeln als Gartner'sche Canäle zu bezeichnen) mit deutlichem Lumen beiderseits in die Cloake münden, links dicht neben der Vaginalmündung, rechts hart neben der Stelle, wo die Vaginalmündung obliterirt sein muss. Das Rudiment des rechten Genitalschlauches ist nämlich bei Musterung der Querschnitte deutlich zu erkennen. Es liegt als unscheinbares Gebilde neben der Cloake. Das Tubenende ist durch die Fimbrienkrone, die mit Cylinderepithel besetzt ist, zu erkennen. Von diesem Tubenende setzt sich cloakenwärts ein kümmerlicher Canal fort mit kreisrundem Querschnitt und Lumen, ähnlich denen, wie der Wolff'sche Gang sie hier zeigt. Nahe der Cloake bildet sich dann plötzlich eine beträchtliche Erweiterung des Lumens dieses Canales, welcher in der Richtung zum Cloakenlumen hin zieht, aber noch bevor dieses erreicht ist, seine Höhlung verliert und nun spurlos in der Cloakenwand verstreicht. Von den beiden Ureteren (Ur.) ist bloss der rechte getroffen, weil er, etwas mehr caudalwärts reichend, als der linke, in die Schnittebene fällt, nahe seiner Einmündungsstelle (vergl. Taf. I. Fig. I).

Wenige Schnitte kopfwärts erscheint auch der linke Ureter. Weiterhin nach vorne verlaufen die beiden Ureteren nebst grösseren Gefässen an der dorsalen Beckenwand. Ventralwärts wird der linke Ureter bedeckt vom Gekröse des Uterus und Eileiters, welches an dieser Stelle von der Beckenwand seinen Ursprung nimmt; rechts verläuft er dem entsprechend symmetrisch und auch hier sieht man ventral von ihm die Andeutung eines Gekröses, an welchem der oben erwähnte rudimentäre Eileiter hängt und welches eine Strecke weit kopfwärts als eine Leiste zu verfolgen ist, in der auch der Wolff'sche Gang eingebettet liegt. Die Ganglien (G. und G^1 in der Fig. 2, Taf. II.) liegen an der dorsalen Beckenwand, dorsal vom Uterus, wo zugleich glatte Muskelfasern und Bindegewebe nebst Gefässen und Nerven von der Beckenwand zum Uterus ziehen.

Verfolgen wir die aus den Ganglien austretenden Nervenfasern von Schnitt zu Schnitt, so sehen wir sie zur Uteruswand verlaufen in der sie verschwinden; andere Fasern kommen von aussen und münden in den Ganglien. Die Ganglien gehören demnach also notorisch zum Uterus. Interessant ist es, dass während auf der linken, den functionirenden Uterus tragenden Seite, die Ganglien stark entwickelt sind, sie rechts mit dem zugehörigen Organ offenbar atrophirt sind. Die auf der rechten Seite gelegenen kleinen Ganglien gehören teilweise, ebenso wie einige von den kleineren links, zum Ureter, zu dessen Wand sich Fasern aus ihnen verfolgen lassen, andere sind in den Verlauf von grauen Nervenbündeln eingesprengte Ganglienhäufchen, die teils dem Uterus, teils dem Ureter zuerteilt werden müssen. In der Höhe des Querschnittes Nr. 193 verschwindet das letzte Ganglion, und weiter kopfwärts hinauf ist keine Spur mehr von Ganglien im Bereich des Uterus und Eileiters zu finden.

Es mag noch hinzugefügt werden, dass bei diesem Exemplar auch eine wolausgebildete Bursa Fabricii dorsal von der Cloake (nach hinten von der Vaginalmündung) sich findet, und mit engem Lumen sich in den analen Abschnitt der Cloake öffnet. Sie ist auf diesem Querschnitt Nr. 164 (Taf. II, Fig. 2) der weiter nach vorne liegt, nicht mehr getroffen. Auf dem Reconstructionsbilde habe ich sie nicht dargestellt, weil sie bei meinen Untersuchungen nicht in Betracht kommt. — Zur genaueren Erläuterung des Reconstructionsbildes (Taf. I. Fig. 1.) diene der Vergleich mit dem Situspräparat (Taf. II, Fig. 5) und noch Folgendes: Das Tier ist auf dem Rücken liegend gedacht, man betrachtet es also von der Ventralseite. Am meisten ventral liegt der Darm (D), der in gewisser Höhe (hier nicht angegeben) in die Cloake ausläuft, welche in der Analöffnung (A) nach Aussen mündet. Darm und Cloake haben einen gleichmässig braunen Farbenton. Dorsalwärts von Darm und Cloake, von ihnen teilweise gedeckt, liegt der

Genitalschlauch, gleichmässig schräg schraffirt (U = Uterus.) Die Mündungsstelle in die Cloake ist angedeutet. Dorsal vom Genitalschlauch verläuft der linke Ureter (Ur), horizontal schraffirt, fast in seiner ganzen Ausdehnung von ersterem gedeckt, und ihm vis à vis der rechte Ureter. Die Mündungen beider Ureteren sind angegeben. Die Ganglienhaufen (rot) liegen alle ganz dorsal. Der äussere Contur des Körpers bis zum Bürzel, ebenso derjenige des Afterendes sind angedeutet und durch Schattirung etwas hervorgehoben. Man sieht deutlich dass die Ganglien links voluminöser sind als rechts. Die Spinalganglien habe ich nicht markirt, um das Bild nicht unübersichtlich zu machen.

II. Haussperling. Fringilla domestica, Linné.

Nicht gravides Exemplar.

Die hier überwinternden Vögel gewähren, zu verschiedenen Jahreszeiten untersucht, ein deutliches und instructives Bild von der ungeheuren Hypertrophie der Genitalorgane zur Zeit der Function derselben. So war bei Sperlingen im Januar und Februar der Genitalschlauch ein so minutiöses Gebilde, dass man ihn erst nach Entfernung der Därme und oft nur mit Mühe, stets unter Wasser präparirend, auffand. Dabei flottirte nämlich das Gekröse des Oviductes als ein zartes, vollkommen durchsichtiges Häutchen, in dessen freiem Rande ein milchweisser, undurchsichtiger Streifen, von dem Durchmesser etwa eines Zwirnfadens, verlief. Das war der Eileiter. Der Uterinabschnitt hob sich von ihm, fürs blosse Auge wenigstens, nicht deutlich ab, wohl aber unter dem Microscope. Die Sperlinge zeigten nun schon Anfang März eine beginnende Turgescenz der Genitalorgane, die alsbald rapide zunahm, und in der Legezeit übertrafen die Eileiterschlingen die Darmschlingen an Stärke. Weniger deutlich präsentiren sich uns diese Unterschiede bei den Schwalben, die ja erst kurz vor der Legezeit hier eintreffen (vergl. Fig. 5 und Fig 1 Taf. II).

Das hier zu besprechende Exemplar, ein am 13./25. März geschossener Sperling, unterscheidet sich durch nichts Wesentliches von der beschriebenen Uferschwalbe, nur sind alle Dimensionen bei ihm ein wenig grösser. Ich kann daher nichts Neues hinzufügen: auch hier dieselbe Lage und Anorduung der Ganglien, dasselbe Verhalten der Ureteren, der Wolff'schen Gänge, des rudimentären Oviducts. — Von meinen 4 Serienreihen durch Sperlingsbecken bestehen 2 aus einer lückenlosen Reihe von Schnitten, die, vom After beginnend, bis weit nach vorne gegen das Fimbrienende des Eileiters geführt sind. Die eine von ihnen reicht noch weit über das Fimbrienende der Tube hinaus und bis tief in den Thorax hinein. Gang-

lien im Bereiche des Genitalschlauches finden sich ausschliesslich an der Uterusmündung, und sind auch hier in der bei der Uferschwalbe beschriebenen Weise angeordnet. Die einzelnen Sperlings-Schnittserien entsprechen einander vollkommen.

III. Goldammer. Emberiza citrinella, Linné.

Nicht gravides Exemplar.

Die Goldammer gehört, ebenso wie der Sperling zu den Körnerfressern, (während die Schwalbe sich bekanntlich ausschliesslich von Insecten nährt), und hat auch anatomisch mit dem Sperling durchaus übereinstimmende Verhältnisse aufzuweisen. Die Lage der Ganglien, das Verhalten des Genitalschlauches, des Wolff'schen Ganges u. s. w., Alles gleicht vollkommen, auch in den Grössenverhältnissen, mit den Befunden beim Sperling. Eine Beschreibung der von diesem Vogel hergestellten Präparate (von 2 Exemplaren liegt je eine Schnittserie vor), wäre deshalb überflüssig, und ich kann mich damit begnügen sie erwähnt zu haben.

IV. Saatkrähe, Corvus frugilegus, Linné.

Nicht gravides Exemplar.

Die Organe der Leibeshöhle bieten bei der Krähe nichts besonders Erwähnenswertes dar. Dieses Exemplar wurde geschossen und präparirt am 27. Januar (11. Feb.). Nach Entfernung der Därme und der Leber liegt das geschrumpfte Ovarium als ein kleines an die Wirbelsäule befestigtes Klümpchen, frei zu Tage. Schiebt man den Enddarm ein wenig nach rechts, so überblickt man den ganzen, nur in einer leichten S-förmigen Krümmung verlaufenden Genitalschlauch. Er stellt ein etwa 0,5 cm. breites, an einem zarten, durchsichtigen Gekröse hängendes, bandförmiges Gebilde dar, an welchem der in zierlichen Querfalten gekräuselte Eileiter von dem glatten und dickeren Uterus sich deutlich unterscheiden lässt. — Das Becken konnte natürlich nicht in toto geschnitten werden. Es wurde daher nach Fixation in Sublimat und Härtung in Alcohol die ganze Cloake nebst Eileiter, Uterus und Vagina durch Vordringen hart am knöchernen Becken, mit umgebendem Gewebe herausgenommen und vom ganzen Organcomplex dann blos der anale Abschnitt gefärbt und eingebettet. Auch hier ergaben sich im Wesentlichen keine abweichenden Befunde. Die Ganglien sind hier so gross, dass man sie, wenn man sich unter dem Microscope über ihre Lage orientirt hat, schon mit blossem Auge an dem gegen das Licht gehaltenen Object-

träger sehen kann. Die Zahl der auf einem Querschnitt durch diese Ganglien getroffenen Ganglienzellen ist hier natürlich eine bedeutend grössere als bei den kleinen Vögeln. Im Uebrigen habe ich hier nichts hinzuzufügen.

V. Uferschwalbe, Hirundo riparia, Linné.

Nr. 2. Gravides Exemplar.

Von 21 trächtigen Uferschwalben, die ich erhielt, teils mit noch nicht hartschaligem Ei, (wovon man sich durch zartes Palpiren schon bei äusserer Untersuchung überzeugen konnte) suchte ich mir die 4 am meisten in der Gravidität vorgeschrittenen aus. Dieselben wurden gehärtet, entkalkt und eingebettet, und von ihnen wieder die beiden allem Anscheine nach reifsten Exemplare in Serienschnitte zerlegt. Die oben pag. 33 beschriebene Behandlungsmethode ermöglichte es mir, das Ei in Utero und in Situ zu erhalten, und sammt Uterus und Becken zu schneiden.

Ich beschreibe zunächst das erste von diesen beiden Exemplaren, welches am 26. Mai um 2 Uhr Morgens im Nest gefangen wurde: Nach Eröffnung der Bauchdecken und Entfernung der Därme liegt der gravide Uterus vor. Das Präparat wird, noch lebenswarm, in Sublimat fixirt, später gezeichnet. (Die Zeichnung habe ich aus Mangel an Raum nicht wiedergegeben, doch ist der äussere Befund derselbe, wie in Fig. I, Taf. II). Darm und Cloake sind nach rechts und ventral verdrängt, der After ragt stark nach hinten und ventralwärts vor. Der durch das Ei ausgedehnte Uterus ist also tief ins Becken herabgetreten und verdrängt die übrigen Organe.

Die Musterung der Serie ergiebt Folgendes: Das Präparat hat sich ausgezeichnet conservirt, und sich schön gefärbt. Das Ei, welches im Uterus liegt, hat diesen in der caudalwärts gelegenen Partie noch nicht völlig ausgedehnt. Der Zustand lässt sich bequem mit demjenigen beim Säugetier vergleichen, wo die Cervix noch nicht völlig entfaltet ist. Doch haben sich die Verhältnisse insofern beträchtlich verändert, als der Uterus durch das ihn anfüllende und ausdehnende Ei nicht nur weiter caudalwärts geschoben, also tiefer ins Becken herabgetreten ist, wodurch die Ganglien scheinbar an ihm hinaufgerückt sind, sondern die Uteruswand hat sich den letzteren auch bedeutend genähert. Der Uterus ist in das Mesometrium hinein gewachsen, dieses entfaltend, und liegt in seinem vorderen, vom Ei eingenommenen Teil, der Beckenwand fest an, von den Bauchdecken straff umspannt, übt aber auf die Ganglien noch keinen Druck aus, da seine Wände in der Höhe derselben noch aufeinanderliegen, vom Ei noch nicht erweitert sind.

Eine Reconstruction dieses Objectes habe ich nicht vorgenommen.

VI. Uferschwalbe. Hirundo riparia, Linné.

Nr. 3. Gravides Exemplar (Taf. I, Fig. 4. Taf. II, Fig. 1 u. Fig. 8).

Diese zweite gravide Uferschwalbe wurde am 29. Mai (10. Juni) ebenfalls vor Sonnenaufgang im Nest gefangen. Nach Tödtung mit Chloroform wurde sie sofort präparirt, das gravide Becken in Chromsäure fixirt, dann gezeichnet, gehärtet u. s. w. Die Chromsäurelösung mag nun vielleicht nicht stark genug gewesen sein, oder sie hatte das Object, da es ja relativ gross ist, nicht schnell genug durchdrungen, sodass die Epithelien stellenweise etwas gelitten haben. Doch ist an dem schön gefärbten Präparat sonst Alles wohl erhalten, und da es mir, wie ich oben betont habe, blos auf topographische Studien ankam, so wählte ich gerade dieses Object zur genaueren Beschreibung, weil es einem reiferen Stadium der Gravidität entspricht als das erstere (Präparat V. Uferschw. Nr. 2), wie bei Musterung der Schnitte sich herausstellte. Auf Tafel II, Fig. 1 ist das Object, ein wenig vergrössert, abgebildet. Der gravide Uterus (U) hat den Darm (D) auch hier ganz ventralwärts und nach rechts verdrängt, noch mehr als bei dem vorhergehenden Object (Präparat V). Der Oviduct (o. d.) setzt sich, wie man deutlich auf dem Bilde sieht, und wie schon oben erwähnt wurde, etwas seitlich an die Uteruskuppe an (medialwärts neben t). Die Tube tritt an diesem Präparate deutlich hervor, sowie die von Purkinje am Huhn beschriebene Befestigung derselben an den Uterus, und in der Gegend des Ovariums an die Leibeswand. Die Eileiterwindungen haben sich seitlich aus der Leibeshöhle ein wenig hervorgewälzt, weil die vorher den Leib umspannenden, stark ausgedehnten Bauchdecken ringsherum recht weit weggeschnitten wurden, um den Situs der Organe zeigen zu können. Am Ovarium sieht man einen sprungreifen Follicel (F). Die Verteilung der Ganglien an diesem Präparat wird am besten klar aus dem auf Taf. I, Fig. 4 gegebenen Reconstructionsbilde. Man sieht hier auf den ersten Blick, dass die Ganglien im Vergleich zu dem nicht graviden Object (Taf. I, Fig. 1), auseinander gezogen, und in die Breite gedrückt sind. Die Musterung der Serie ergiebt Folgendes: Zwar ist auch an diesem Präparat der hinterste Teil des Uterus noch nicht völlig entfaltet, aber der Uterus ist doch so weit ausgedehnt, dass seine Wand, wie der auf Taf. II, Fig. 8 abgebildete Querschnitt Nr. 131 deutlich zeigt, bereits einen Einfluss auf die Ganglien ausübt, insofern sie stark an die Wand gedrängt und auch bereits gegen diese gedrückt erscheinen (G). E ist das Ei, dessen Schale aus 2 Schichten, der Schalenhaut und der Kalkschale besteht. Die Peripherie des Eies erscheint an einer Stelle unregelmässig conturirt, weil nämlich dort Epithelien angeklebt sind, die sich von der Schleimhaut abgehoben haben. Das Ei ist etwas von der Uteruswand zurückgewichen.

Dieses Bild lässt es verständlich werden, wie bei nur geringem Tieferrücken des Eies, das dadurch also mit einem grösseren Durchmesser dieselbe Stelle des Uterus noch mehr ausdehnen würde, die schon hier an die Beckenwand gedrängten Ganglien noch mehr gedrückt, und wenn das Ei schliesslich mit seinem grössten Querdurchmesser in der Höhe der Ganglien angelangt ist, diese energisch gegen die Beckenwand gepresst werden müssen. — Auf diesem Schnitt (Nr. 131 des Reconstructionsbildes Fig. 4 Taf. I) ist das Ei, welches sich von der Uteruswand etwas abgehoben hat durch geringes Nachvornrücken, an einer Stelle getroffen, die einer weiter hinten liegenden Partie des Uterus entspricht. Daher sehen wir zwischen der Wand des Uterus (U) und dem Ei (E) einen relativ breiten Zwischenraum. Die Epithelien der Uterinschleimhaut sind zwar destruirt, doch sehen wir die Schleimhautfalten auf's Deutlichste, ebenso die gedehnte musculöse Uteruswand; an diese gepresst den linken Ureter (Ur), in schiefem Ouerschnitt getroffen, wodurch derselbe länglich und nicht Kreisrund erscheint. Dorsal vom Uterus sehen wir den runden Querschnitt des Wolffschen Ganges, Muskelfasern, Gefässquerschnitte und ein Ganglion (G), der Uteruswand hart anliegend. Auf der rechten Seite erscheint ein Teil des Darmes (D), die runden Querschnitte des Wolff'schen Ganges (W) in seiner End-Aufknäuelung, der rechte Ureter (Ur.), ein zu dem letzteren gehöriges Ganglion (G^1) und endlich der rudimentäre Eileiter (r), an seinem Gekröse. Wrb. ist der Querschnitt durch die Wirbelsäule.

Auf dem Reconstructionsbilde Fig. 4 Taf I, welches man mit dem Situspräparat Fig. 1 Taf. II vergleiche, ist die Lage der Organe zu einander sonst wie in Fig 1 Taf. I: Darm (D) nebst Cloake liegen ganz ventral, dorsal davon der Uterus (U. W.) mit der Mündung der Vagina in die Cloake (U. M.). Im Uterus liegt das Ei (E.), dorsal vom Uterus die Ureteren (Ur.), und endlich die Ganglien (rot) am meisten dorsal (ausser dem kleinen Ganglion G^1, Fig. 8 Taf. II, welches ventral am Ureter liegt). Der äussere Contur des Körpers ist angegeben. Wir sehen am Reconstructionsbilde, wie die Ureteren, namentlich der linke, und der Darm nach rechts verdrängt sind. Darm und Cloake sind durch Kothstauung, in Folge der Gravidität, ausgedehnt (vergl. Fig. 1, Taf. II). Die Ganglien (rot) sind in die Breite auseinandergezogen und an die Wand gedrückt (man vergleiche mit Fig. 1, Taf. I).

Intrapartuelle Uteri von Vögeln zu erhalten, namentlich von der Uferschwalbe, die ich des Vergleiches halber mir wünschte, ist mir trotz aller Bemühungen nicht gelungen.

B. Reptilien.

Die Reptilien, in ihrer Organisation den Vögeln am nächsten stehend und mit ihnen zu den amnioten Wirbeltieren gehörend, werden bekanntlich in 4 Ordnungen eingeteilt: die Saurier oder Eidechsen, zu denen unsere Eidechsen, Blindschleichen, der Chamaeleon u. a. Arten gehören, ferner die Ophidier oder Schlangen, die Chelonier oder Schildkröten und endlich die Crocodilina oder Wasserechsen. Die beiden Letzteren legen hartschalige Eier, wie die Vögel, von den beiden Ersteren sind einige Eier-legend, andere lebendig gebärend.

Orientiren wir uns auch hier zunächst über den Bau der Geschlechtsorgane. Hierbei will ich vor Allem die Eidechsen genauer berücksichtigen, weil ein Präparat von Lacerta vivipara meinen Untersuchungen zu Grunde liegt. Die in Rede stehenden Verhältnisse bei den übrigen Reptilien werde ich nach dem aus der Litteratur mir bekannt Gewordenen nur kurz angeben, da in den wesentlichen Punkten natürlich eine vollkommene Uebereinstimmung bei allen 4 Reptilienordnungen sich findet.

Der Genitalschlauch der Eidechsen, doppelseitig und symmetrisch vorhanden, zerfällt ebenso wie der der Vögel in die 4 Abschnitte: Tuba, Eileiter, Uterus und Vagina. Das Ovarium ist zur Brunstzeit stark geschwollen und die grossen (sehr dotterreichen) Eier geben ihm ein traubiges Aussehen. Der Oviduct beginnt mit dem Trichter, verläuft als platter, bandförmiger, in Querfalten gelegter Schlauch nach hinten, setzt sich an den Uterus an, dessen Kuppe an der dorsalen und lateralen Seite umfassend, und mündet durch die laterale Wand des Uterus in die Höhlung desselben ein.

Der Uterus, durch die im nicht graviden Zustande ungeheure Dicke seiner musculösen Wand sich deutlich vom dünnwandigen Eileiter abhebend, nimmt in der Brunstzeit (wie auch der ganze Genitalschlauch) an Volumen bedeutend zu und wird in der Gravidität durch die 4—5 Eier, die der Uterus jeder Seite beherbergt, stark ausgedehnt. Jeder Uterus mündet ge-

trennt in die Cloake, aber nicht direkt, sondern durch eine Vagina, innerhalb deren weiter Mündung die Ausmündungspapillen der Ureteren liegen. Die Vaginalwand, ebenfalls musculös, ist dünner als die des Uterus.

Die schon im Abschnitt über die Vögel citirte Schrift von Lereboullet (115), welche prachtvolle Abbildungen enthält, behandelt die Anatomie der Eidechsen recht ausführlich. Den Eidechsen wird der Besitz von Tube, Eileiter und Uterus zuerkannt. Folgendermassen aber schildert Nasse (145) das weibliche Genitalsystem der Reptilien (pag. 27):

«Die Reptilien schliessen sich in Hinsicht des Baues der eileitenden Wege und ihrer Beziehung zu den Eiern eng an die Vögel an. Wir unterscheiden an den eileitenden Wegen — — zunächst einen durch dünne Wandungen ausgezeichneten Abschnitt, das Analogon der Tuba der vorhergehenden Thierclassen. Die Abdominalöffnung derselben ist ganz wie bei den Säugern und Vögeln mit einer längsgefalteten Schleimhaut überzogen, die auch die Tuba selbst bekleidet und ein flimmerndes Cylinderepithel trägt. In der Tuba treten auch schon Drüsen auf, die nach dem Uterus hin an Grösse zunehmen. Meist sind es kurze Schläuche, die bei der Eidechse in Haufen gestellt sind. Die Schleimhaut des zweiten Abschnittes des Eileiters, der mit «Uterushorn» bezeichnet werden möge, unterscheidet sich von der der Tuba durch die grössere Dicke und durch die stärkere Entwickelung der drüsigen Elemente. Es ist dieser Unterschied bei manchen unserer einheimischen Reptilien, z. B. bei der Eidechse sehr leicht zu sehen, indem man bei der grossen Dünne und Durchsichtigkeit der Wandungen ohne weitere Präparation nur die Uebergangsstelle von Tuba in Uterushorn unter das Microscop zu bringen braucht. Die Drüsen der Eidechse sind nach Lereboullet*) von einem épithélium vésiculeux ausgekleidet, in denen der Blindschleiche fand ich Cylinderepithel, das, wenn ich nicht irre, Wimpern besitzt. Zur Brunstzeit und nach erfolgter Befruchtung tritt eine Wuchernng der Schleimhaut ein, an der sich auch hier die Drüsen besonders betheiligen. Die sonst fast durchsichtigen Eileiter, wie bei der Eidechse, werden dadurch trüb und milchweiss (Lereboullet). In Betreff des Epithels, scheinen Verschiedenheiten zu herrschen. So berichtet Leuckart**), dass die Schleimhaut der Eidechsen vor der Brunst Pflasterepithel, in der Brunst Flimmerepithel besitze. Ich fand noch Ende Juli und in den darauf folgenden Monaten, nachdem sie also die Eier bereits gelegt hatten, Flimmerepithel bei ihnen. Bei Anguis fragilis beobachtete ich cylindrisches Flimmerepithel zur Zeit, wo sie trächtig war Während bei diesen Thieren also das Verhalten des Epithels mit dem bei den Vögeln übereinstimmt, treten bei Coluber natrix den Säugethieren analoge Veränderungen ein. In dem Uterushorn von trächtigen Thieren fand ich ein rundliches flimmerloses Epithel, wie Leidig (Lehrb. der Histologie, pag. 518) es bezeichnet, dagegen einige Zeit nach dem Eierlegen cylindrisches Flimmerepithel.»

Schöne, sehr detaillirte Untersuchungen über die Saurier Deutschlands verdanken wir F. Leydig (119), der sie in seinem berühmten, durch prachtvolle Illustrationen geschmückten und erläuterten Werk niedergelegt

*) Recherch. d'embryologie compar. sur le développem. de la truite, du lézard et du limnée. Ann. d. sc. nat. 4. série. XVII. Zool. p. 100 ff.

**) Litt. 117.

hat. Die Anatomie und Biologie dieser Tiere wird hier sehr erschöpfend behandelt, und das Ganze ist überaus fesselnd geschrieben. Ich erlaube mir die Beschreibung der Genitalorgane hier wiederum wörtlich wiederzugeben:

Pag. 134. Eidechsen: «Obschon selbst neuere Autoren, wie Martin Saint Ange (L'appareil reproducteur dans les cinq classes d'animaux vertébres. — Mém. d. l'Inst. d. France. Savants étrangers 1856) den Eiergang von seinem Anfang bis zum Ende von gleicher Beschaffenheit sein lassen, so ist doch bei näherer Prufung ganz deutlich, dass er sich in mehrere Abschnitte gliedert, die durchaus an die gleichen Theile der Vögel erinnern: nämlich Trichter, Eierleiter und Uterus. Auch dieses Verhalten hat Lereboullet zuerst erkannt und richtig hervorgehoben. Der Trichter ist von heller dünner Beschaffenheit. — — Das Epithel ist ein flimmerndes; trotz der Dünne der Wand sind doch glatte Ring- und Längsmuskeln, unter sich in geflechtartiger Verbindung, zugegen. — — — Vom Eileiter, der etwas dickwandig, doch noch immer etwas hell und durscheinend ist, setzt sich dann wieder sehr bestimmt der weisslichere und viel dickwandigere Uterus ab, welcher überdiess den Eileiter nicht blos im Durchmesser, sondern auch in der Länge weit übertrifft. Die Mündung des Uterus in der Cloake liegt hinter der Einmündung des Darmes; die Oeffnungen beider Uteri sind nahe beisammen. Martin Saint Ange lässt, nach Untersuchung an Lacerta viridis, die beiden Eileiter am Ende zusammenfliessen und bildet sie auch so ab (a. a. O. Pl. IX. Fig. 7). Bei agilis und vivipara ist dieses gewiss nicht der Fall. Oeffnen wir den Uterus nach der Länge, so erscheint die Innenfläche der Schleimhaut von sehr faltiger Art, wodurch eine Menge von Vertiefungen oder drüsenähnlicher Grübchen entstehen. Dann aber überzeugte ich mich bei Lacerta agilis u. a. von dem Vorkommen echter Drüsen an trächtigen Thieren und auch schon an solchen, deren Eier reif waren, um aus dem Eierstock in den Uterus überzutreten. Die Schleimhaut des Uterus erhebt sich bei trächtigen Thieren in rosettenartige Falten, die zum Mittelpunkt eine Drüse haben.» — —

Pag. 128. «Der Harnleiter, nachdem er aus den Sammelgängen enstanden, mündet beim männlichen Thier zusammen mit dem Samengang auf der Geschlechtspapille seiner Seite, innerhalb der Cloake. Beim Weibchen besteht ebenfalls diese paarige, gefässreiche und mit glatten Muskeln versehene Papille; nur ist sie, da sie jetzt lediglich zur Papille des Harnleiters geworden, viel kleiner als beim Männchen. Insofern die Mündung des Uterus einen ziemlichen Umfang hat, und die Papille gewissermassen innerhalb der Uterusmündung zu liegen kommt, so ergiebt sich daraus auch beim Weibchen deren nahe Beziehung zum Geschlechtscanal.» — —

Pag. 136. «Da Lacerta vivipara gegenüber von den anderen einheimischen Arten lebendig gebärend ist, so habe ich den eileitenden Apparat besonders untersucht; ohne aber gerade auf wesentliche Unterschiede zu stossen. — — Im Uterus erhebt sich bei trächtigen Thieren die Schleimhaut ebenso in rosettenartige Platten mit je einer Drüse in der Mitte, wie es vorhin von Lacerta agilis erwähnt wurde. Und das Epithel dieser zahlreichen Erhebungen, welche man in gewissem Sinne den Cotyledonen vergleichen könnte, ist ebenfalls trüber als jenes der Zwischenräume. Wenn ich die rosettenförmigen Erhebungen der Schleimhaut den Cotyledonen verglich, so muss doch gesagt werden, dass sie nur an Blutgefässen nicht reicher zu sein scheinen, als die übrige Schleimhaut es ist. — Vom Ende des Uterus trennt sich deutlich eine Art Scheide ab. Biegt man nämlich die «Eileiter» stark von

den Nieren weg, sodass diese bis zu ihrem hinteren spitzen Ende frei liegen, so zeigt sich ein vom übrigen Uterus durch Farbe, Dickung der Wand und Ringfurche scharf abgeschiedener Theil, mit welchem der Uterus in die Cloake mündet.» — — «Innerhalb der Scheide macht sich, entsprechend der äussern Ringfurche, eine Ringfalte, wie eine Art Mutter-Mund bemerklich. — Hat man gerade ein trächtiges Thier vor sich, so findet sich im geöffneten Uterus, dass jedes Ei wie abgekammert vom anderen liegt, und je eine Kammer mit der anderen durch eine verhältnissmässig nur kleine Oeffnung im Zusammenhang steht. Die Wand des Eileiters ist hierbei merkwürdig dünn durch die Ausdehnung geworden; doch lassen sich namentlich nach Einwirkung von Weingeist, immer noch die Muskeln erkennen. Aussen zieht wie bei Lacerta agilis, nach der ganzen Länge des Uterus und Eileiters der muskulöse Längsstreifen hin, der den Längsmuskeln am Dickdarm der Säugethiere zu vergleichen ist. Am «Eileiter» ausserhalb der Zeit der Geschlechtsthätigkeit lässt sich wahrnehmen, dass der Streifen eigentlich der freie Rand des Gekröses ist, welches den eileitenden Apparat in der Lage erhält.» — —

Pag. 137. »In den Leitungsröhren erwerben sie (die nur mit der vom Follikelepithel gelieferten Haut bekleideten Eier) sich aber eine weissliche, derbe Haut oder Schale.» — —

Pag. 138. «Bei Lacerta agilis — kommt zu dem faserigen Theil der Eischale noch ein kalkiger Ueberzug. Lacerta vivipara — — bei dieser Art ermangelt die an sich schon dünnere Eischale auch des Kalküberzuges.»

Cloake, pag. 148. «Wie bereits erörtert wurde, so mündet am meisten nach oben und vorn der After ein; aber nicht mit vorspringender Papille, sondern diese ist umgekehrt in die Lichtung des Mastdarmes einwärts gerichtet. — — Dann folgen beim Männchen die Urogenitalpapillen; beim Weibchen die Mündungen des Uterus, zugleich mit den Harnpapillen, welche noch innerhalb der Oeffnungen des Uterus liegen. Gegenüber von der Harn-Geschlechtsöffnung entspringt von der vordern Wand der Cloake die langgestielte Harnblase. Zunächst der Mündung der Cloake finden sich die Drüsen, die grössere oder Prostata an der hintern Wand, die kleinere oder Talgdrüse im vordern Saum.» —

Pag. 177. «Der reife Embryo der lebendig gebärenden Eidechse, wenn er zur Welt kommt, wird noch von der Eihaut umgeben, sowie das bei allen lebendig gebärenden Amphibien und Reptilien der Fall zu sein scheint (cf. Rusconi, Reichenbach, Mejakoff).

Die Eihaut kann aber schon innerhalb des Uterus gesprengt und abgestreift werden; ich habe mehrmals gesehen, dass sie neben den reifen Früchten in Form eines horngelblichen zerknitterten Häutchens lag. In diesem Falle stellt sich natürlich ein reines Lebendiggeborenwerden ein. Die Zahl der Embryonen wechselt. Die geringste Zahl, welche ich beobachtete, war acht und zwar zu gleicher Hälfte auf die beiden Fruchthälter vertheilt, die höchste Zahl zehn.»

Blindschleichen, pag. 129.: «Beim Weibchen bestehen die Mündungen der Eileiter in der Cloake, sowie diejenigen der Harnleiter, nicht blos für sich, sondern sind weiter auseinander gerückt. Die Eileiter öffnen sich stark nach vorne und aussen; die Harnleiter mehr nach hinten und gegen die Mitte der Cloake. Man unterscheidet dort zwei längliche, nahe zusammenliegende niedrige Wülste, wovon jeder am hinteren Ende die Oeffnung der Harnleiter zeigt. Den Hauptbestandtheil der Wülste bilden bei

microscopischer Untersuchung glatte, in verschiedener Richtung verlaufende Muskeln, wozu sich Blutgefässe und zahlreiche Nerven gesellen.» — — pag. 150: «Die Eiergänge scheiden sich auch hier deutlich in Trichter, Eileiter und Fruchthälter. Der Trichter, auf halber Leibeshöhe an die Rückenseite der Bauchhöhle geheftet, öffnet sich mit einem sehr weitgeschlitzten Spalt. — — Am trächtigen Uterus — — besteht die Wand, ausser dem serösen Ueberzug, aus einer Muskelhaut, deren Elemente ringförmig verlaufen, und zweitens der Schleimhaut. Letztere erhebt sich in zarte Leisten zu Trägern einer capillaren Gefässentfaltung; die von den Leistchen, welche sich netzförmig verbinden, gebildeten Vertiefungen stellen kugelige Drüsensäckchen vor». — — «Da die Blindschleiche gleich der Lacerta vivipara lebendig gebärend ist, so stimmt auch die Beschaffenheit der Eischale mit jener der genannten Eidechse überein. Für das freie Auge eine durchsichtige dünne Haut, entbehrt sie unter dem Microscop jeder Spur von Verkalkung.» — — —

«— — Die den männlichen Ruthen entsprechenden Theile sind deutlich vorhanden. Jede Clitoris hat etwa 8 Millimeter Länge und ein zweispitziges Ende der Eichel —, woran sich nach hinten ein mehr als doppelt so langer Muskel, musculus retractor, ansetzt.» —

Pag. 179. «Bekanntlich gehört die Blindschleiche zu den lebendig gebärenden Thieren und die Reife der Jungen fällt gegen Ende August oder in den Anfang September». — — Pag. 180. «Das Ei, anfänglich von mehr walzenförmiger Gestalt, wird später beim Schwinden des Dottersacks scheibenförmig. Die Zahl der Eier im Fruchthälter wechselt auch hier, und scheint auf beiden Seiten immer verschieden zu sein, z. B. neun Embryen rechts und elf links, oder sieben auf der einen, neun auf der andern Seite. Und gleich den übrigen paarigen Organen der Leibeshöhle, welche wie Nieren, Hoden, Ovarien nicht die gleiche Höhe in ihrer Lage einhalten, so erstrecken sich auch die Leibesfrüchte auf der einen Seite höher hinauf, als auf der andern und hören nach unten auch ebenso verschieden tief auf».

Die Genitalschläuche auch der übrigen drei Reptilienordnungen stimmen darin mit denen der Saurier überein, dass sie ebenfalls einen deutlichen Uterinabschnitt unterscheiden lassen, der sich durch ein weiteres Lumen, in welchem die Eier bis zur Geburt verharren, durch einen mehr oder weniger drüsigen Bau der Schleimhaut und vor allen Dingen durch eine bedeutend kräftigere Musculatur auszeichnet, als der Eileiter sie besitzt, und durch deren Kraft die Eier am Ende der Schwangerschaftzeit ausgestossen werden.

Die Existenz von Uterus und Vagina neben Tube und Eileiter bei den gleichfalls zu den Sauriern gehörenden Geckotiden ist durch M. Braun (21) dargetan worden. Dieser Autor sagt nämlich auf pag. 184:

«Bei den Geckotiden, welche ich untersuchen konnte, ist die Kammerung des Eileiters ein bleibender Zustand, auch im nicht schwangeren Zustand vorhanden; wir finden sowohl bei Platydactylus facetanus als bei Phyllodactylus europaeus an den Trichter sich anschliessend einen kurzen, etwas eingekerbten und gefalteten Kanal, der bald in eine platte Tasche (cf. Fig. 1, Taf. X) übergeht — jederseits nur in eine; dann folgt wiederum bei Platydac-

tylus der Eileiter in der gewöhnlichen Form bis zur Einmündung in die Cloake; diesen Zustand konnte ich schon bei jungen, wenige Wochen alten Platydactylus facetanus von Menorca erkennen, indem der Eileiter an der späteren Stelle der Tasche spindelförmig aufgetrieben erschien. Die Tasche functionirt als Uterus, in ihr wird ein Ei bis zu einem gewissen Zustand der Ausbildung beherbergt.»

Diese «Kammerung» des Eileiters zu einer «Tasche», die «als Uterus functionirt», ist m. E. ein Verhalten, das ganz demjenigen der anderen Saurier entspricht, denn auch sie haben den erweiterten dickwandigeren Teil, der als Uterus functionirt und eben ein Uterus ist. Auch auf der zur Braun'schen Arbeit hinzugehörenden Abbildung, Fig. 1 auf Taf. X, die seinerzeit vom Herrn Prof. v. Kennel angefertigt wurde, ist dieser mit Ut bezeichnete Uterus auf's Deutlichste wahrzunehmen. Weiter heisst es:

Pag. 185. Der platte Kanal des Eileiters «— — krümmt sich in sanftem Bogen — lateral concav — nach hinten, um nach kurzem Verlauf in die bereits erwähnte Tasche überzugehen, deren Wände im nichtschwangeren Zustande fast vollständig einander berühren; der Eileiter verengert sich vor der Tasche auf 1—1,5 mm.; während der grösste Querdurchmesser der Tasche 5 mm. beträgt. Das Lumen ist im Ganzen hinter dem Trichter spaltförmig, wird mehr nach hinten oval und endlich vor der Tasche, dem physiologischen Uterus, rund; schon von Anfang an springen in das Lumen hinein eine Anzahl von Falten, die nach hinten immer zahlreicher werden und das Lumen sehr beschränken. Hinter der Tasche, welche ziemlich nahe der Mittellinie auf dem vorderen Ende der Niere liegt, folgt wiederum ein platter Kanal, der nach hinten, wo er die Cloakenwand erreicht, stark musculös und cylindrisch wird; er durchbohrt die Cloake, ragt jedoch nach innen konvergirend mit einem kurzen an der Spitze durchbohrten Stück in die Höhlung der Cloake hinein, mündet also auf einer Papille aus.

Dies lässt sich Alles mit blossem Auge konstatiren; betrachtet man Querschnitte des Eileiters, so findet man denselben aus mehreren Lagen zusammengesetzt: zu äusserst liegt der Peritonealüberzug, der nur diejenige Stelle frei lässt, wo das Mesenterium des Oviduct von demselben abtritt, es ist dies die mediale, schmale Fläche; dann folgen zwei Lagen glatter Muskelfasern, eine äussere longitudinale und innere circuläre Schicht, hierauf nach innen die submucosa mit zahlreichen, bis auf die Muskellage reichenden, schlauchförmigen Drüsen und endlich zu innerst die mit einem Cylinderepithel ausgekleidete Schleimhaut, deren Falten ich schon erwähnt habe. Die gesammte Dicke der Wandung beträgt allerhöchstens 0,75 mm., meist nur 0,5 mm.; fast zwei Drittel der Wandung nimmt die Drüsenschicht ein, die aus zahllosen, nur wenig verzweigten, schlauchförmigen Drüsen zusammengesetzt ist; sie beginnen schon dicht hinter dem Trichter, dort etwas spärlicher, und häufen sich am meisten in der Tasche. Ihre Funktion ist mir unbekannt, doch ist es sehr wahrscheinlich, dass sie mit der Bildung der harten Eischale in Beziehung stehen; das einfache Cylinderepithel der Schleimhaut kann man doch kaum dafür verantwortlich machen.»

Der auf die Tasche folgende Abschnitt, den Braun als «Eileiter von gewöhnlicher Form», d. h. wohl als wieder verengten Teil, anführt, dürfte aber der von Leydig beschriebenen Vagina der deutschen Saurier genau

entsprechen; denn auf pag. 187 sagt Braun: «Dieser hintere Abschnitt des Eileiters, von der Tasche an, entbehrt der schlauchförmigen Drüsen, die sich namentlich, wie oben erwähnt, in der Tasche reich entwickelt zeigen.»

Diese Schilderung characterisirt den Vaginalabschnitt deutlich genug gegenüber dem Uterus. Die Darstellung Brauns darf nun keineswegs in der Weise missverstanden werden, als komme hier innerhalb des Ei-beherbergenden Abschnittes des Eileiters eine präformirte Tasche oder Ampulle vor, die — entgegen den bisher bekannten Tatsachen — auch in der Nicht-Schwangerschaft persistire, sodass also, wenn der Gecko vielleicht 2 oder mehr Eier im Genitalschlauch jederseits tragen würde, auch 2 oder mehr solcher präformirter Ampullen jederseits vorhanden sein müssten. Davon kann natürlich garnicht die Rede sein. Diese präformirten Taschen des Ei-leitenden Apparates finden sich in der ganzen Wirbeltierreihe, wo sie überhaupt vorkommen, jederseits nur in der Einzahl, sind häufig partiell oder ganz zu einer unpaaren Tasche verschmolzen, und stellen eben nichts Anderes vor, als dasjenige Organ, welches die Frucht aufzunehmen, zu bewahren und endlich auszustossen hat, also den Uterus. In dem Falle aber, wo jederseits mehrere Eier sich entwickeln, finden alle in dieser einen «präformirten Tasche» Platz, der ihnen durch Ausdehnung derselben geschaffen wird, und nun werden die einzelnen Eier freilich gegen einander abgekammert, wie Leydig (s. o.) dieses beschreibt, aber ohne Frage erst secundär., denn bei wechselnder Zahl der Eier ist auch die Zahl der Kammern eine wechselnde, der Eieranzahl jedesmal entsprechnde. Ist die Geburt vor sich gegangen, so verschwindet alsbald auch jede Spur der Kammerung. Das Auftreten einer tatsächlichen primären Ampullenbildung, Kammerung des Uterus, die auch im nicht schwangeren Zustande persistirt, ist aber eine bisher noch nirgends im Wirbeltierreich nachgewiesene Erscheinung, und wäre um so auffallender bei den Reptilien, wo nicht einmal eine intimere Verbindung zwischen Ei und Uteruswand statt hat. Finden sich doch nicht einmal bei den deciduaten Säugetieren präformirte Stellen für die Ei-Insertion *)!

Schliesslich will ich noch erwähnen, dass die von Wiedersheim (223) publicirte Beobachtung über Phyllodactylus Europaeus (ein Gecko), wonach dieses Tier regelmässig blos ein einziges, allerdings sehr grosses Ei in dem einen, meist dem linken von beiden gleich stark entwickelten Genitalschläuchen beherbergt, worin sich eine gewisse Vogelähnlich-

*) Diese höchst interessante Frage ist ausführlicher behandelt worden von Alex. Keilmann in seiner Dissertation: «Der Placentarboden bei den Deciduaten Tieren», Dorpat 1893, auf die ich hiermit verweise.

keit dieses Reptils ausspreche, von M. Braun (l. c. p. 169) widerlegt ist, der stets in jedem Uterus dieses Tieres ein Ei gefunden hat.

Interessant ist das Verhalten der Saurier bei der Geburt. Während nämlich die Eidechsen ausser Lacerta vivipara Eier legen, aus denen die Jungen erst nach mehreren Tagen auskriechen, so werfen Lacerta vivipara und Anguis fragilis (Blindschleiche) lebende Junge. Diese werden entweder in der intacten Eischale ausgestossen und sprengen diese erst draussen, oder aber, wie Leydig berichtet, sie schlüpfen schon in utero aus den Eihüllen und werden direct nach aussen geboren. Die Tiere sind «ovo-vivipar», und zeigen damit ein Verhalten, welches gewissermassen ad oculus demonstrirt, dass ein principieller Unterschied zwischen der Eiergeburt und der Geburt lebender Jungen in der Tat nicht vorliegt.

Es finden sich nun in der Litteratur, soviel mir bekannt geworden ist, nur sehr vereinzelte Angaben, welche auf die Existenz der von mir zu suchenden Ganglien hinweisen. Ganglien an der Cloakenwand werden nämlich, soviel ich weiss, blos von zwei Autoren erwähnt: Leydig (119) sagt von den Urogenitalpapillen der männlichen Eidechse: Pag. 141: «Die Körper der Papille, obschon er in die Cloake vorragt, liegt doch eigentlich hinter der Wand der Cloake. Er besteht der Hauptmasse nach aus glatten Muskeln und Nerven; wie denn die ganze Stelle der Schleimhaut der Cloake, wo die Papillen sich erheben, nach Aufhellung sich äusserst reich mit Nerven versehen zeigt, wobei in die Endgepflechte auch Ganglienkugeln sich einlagern».

Ferner finde ich bei Disselhorst (34) die kurze Notiz: Pag. 160: «Bei der Blindschleiche liegen, wie schon angedeutet, die Harnleiter innerhalb der Cloakenwand dicht zusammen, und werden durch eine sehr schmale Gewebsbrücke getrennt, welche der Körpermitte entspricht und stets Ganglienzellen enthält».

Ueber in Frage kommende Ganglien speciell bei den weiblichen Individuen habe ich aus der Litteratur Nichts erfahren können.

War es nun schon von vornherein anzunehmen dass bei den Reptilien, ebenso wie bei den Vögeln, die gesuchten Ganglien nachzuweisen sein würden, so hat sich diese Annahme bei Lacerta vivipara vollauf bestätigt, da es mir in der Tat gelungen ist an der betreffenden Stelle ganze Ganglienhaufen zu finden. Dass sich aber die übrigen Reptilien hierin nicht abweichend verhalten werden, dürfte wohl kaum bezweifelt werden können.

Ich gehe nun zur Besprechung meines Präparates über.

Microscopische Untersuchung.

Eidechse. Lacerta vivipara, Jacquen.

Nicht gravides Exemplar (Taf. I, Fig. 5. Taf. II, Fig. 9).

Das Tier wurde Anfang August mit Chloroform getödtet in Sublimat fixirt und in Alcohol gehärtet. Da die Zeit drängte, umging ich die Entkalkungsprocedur durch Herauspräpariren sämmtlicher Weichteile: Nach vorsichtiger Spaltung der Symphyse wurden die fixirten und gehärteten Weichteile, beginnend hinter der Analmündung, behutsam und unter Vermeidung von Zerrungen, indem ich hart am Knochen vordrang, abpräparirt, dann gefärbt und eingebettet.

Die Musterung der lückenlosen Schnittserie ergab einen mächtigen, continuirlichen Ganglienhaufen zwischen Nieren und Cloakenwand, dicht hinter der Stelle der letzteren belegen, wo die beiden Vaginae einmünden.

Der Unterschied in der Dicke der Muskulatur und der Schleimhaut zwischen Eileiter und Uterus ist an diesem, schon völlig involvirten Organ (Lacerta vivipara gebiert hierzulande Anfang bis Mitte Juli), ein so auffallender, dass er auf's deutlichste in die Augen springt. Der Eileiter nämlich kommt von vorne als dünnwandiger gefalteter und gerunzelter Schlauch auf die Uteruskuppe zu, an die er sich auch hier wieder (wie bei dem Vogel) etwas seitlich und zugleich dorsal ansetzt. Sein Lumen ist durch die Faltenbildung der Schleimhaut als ein mit Ausläufern versehener Spalt durch die dicke Uteruswand weiter zu verfolgen, der sich allmählig verschmälert und verkürzt und endlich mit einer minimalen sternförmigen Oeffnung in das weite Uteruscavum mündet (vergl. das Reconstructionsbild Tafel I, Fig. 5). Der Uterus zieht jederseits als ein aussen ziemlich glatter Schlauch zur Cloake, sich noch vor seiner Einmündung verengernd und die von Leydig beschriebene Vagina bildend.

An diesem (beiläufig gesagt sehr gut conservirten und schön durchgefärbten) Exemplar kann ich einen Unterschied und eine Grenze zwischen der Epithelialauskleidung der Vaginae und desjenigen Teiles der Cloake, in welchen die beiden Vaginae einmünden, nicht wahrnehmen. — Dorsal von diesem Cloakenteil liegt das Ganglion, das in der Mitte seiner grössten Ausbreitung eine zusammenhängende Masse bildet (cf. Taf. II Fig. 9 und Taf. I Fig. 5) und nach vorn in 2, nach hinten in 3 Zipfel ausgezogen ist, von denen die vorderen in der Gegend der Uretermündungen sich nochmals etwas verbreitern. Auf Taf. II Fig. 9, bezeichnet C die Ausbuchtung des Cloakenraumes in dessen dorsale Wand die dor-

sale Wand beider Vaginae ohne scharfe Grenze übergeht. n. f. sind im Querschnitt getroffene Nervenfasern, in deren Umgebung das Ganglion (G) liegt und in welches Nervenbündel aus und eintreten. B. G. sind Blutgefässe. N. die Nieren.

Die Topographie wird vielleicht am besten durch das Reconstructionsbild illustrirt, an dem das Ganglion in roter Farbe dargestellt ist. Es reicht etwa von Schnitt 48 bis Schnitt 85. Die Lage der Organe zu einander ist, wie auf allen Reconstructionsbildern, so auch hier, eine derartige, dass das Tier von der Ventralseite betrachtet erscheint. Am meisten ventral liegt der Darm D, braun abgetönt, der in die Cloake übergeht an einer Stelle, die hier nicht markirt ist. Von allen Organen sind nur die äusseren Conturen angegeben, ausserdem die Circumferenzen der Mündungslumina. Der starke, ausgezogene Contur des Darmes und der Cloake ist an der Stelle, wo die Cloake sich etwa zwischen Schnitt 59 und 80 verbreitert, nur punktirt angedeutet, weil dort eine präcise Abgrenzung des äusseren Conturs der Cloake gegen das umgebende Gewebe wegen inniger Verwachsung nicht möglich ist.

Innerhalb der Cloake, in ihrer dorsalen Wand, liegen die beiden Vaginallumina, von denen das linke (auf dem Bilde rechts), mit U. M. bezeichnet ist. Die Vaginalmündungen sind weit und haben, da die dorsale Wand der Vaginae ohne deutliche Grenze in die dorsale Cloakenwand übergeht, eigentlich nur einen ventralen, lateralen und medialen Rand. Diese faltigen Ränder decken sich zum Teil in der hier dargestellten sagittalen Projection und verstreichen nach hinten zu in Falten der Cloakenwand. Dicht über der horizontalen Linie, die den Schnitt 80 markirt, sehen wir beiderseits je ein kleines Lumen gezeichnet, welches die Uretermündung vorstellt. Diese liegt innerhalb der Vaginalmündung, wird also ventralwärts von dem lateralen Rande der Vaginalmündung überwölbt. A. ist die Analöffnung der Cloake, die aber nicht direct nach aussen führt, sondern in ein Vestibulum, das dadurch entsteht, dass eine Fortsetzung der äusseren Schuppenhaut mit einer grossen Panzerplatte die Oeffnung A. überwölbt, und die äussere Afteröffnung weiter vorne frei lässt (hier nicht angedeutet). Dorsal von Darm und Cloake liegen nun die beiden Genitalschläuche. Ov. d. ist das Endstück des Eileiters, U. der Uterus, dessen scharfe Grenze gegen den Oviduct angegeben ist. (Die Bezeichnungen gelten für beide Seiten in gleicher Weise). Nicht angegeben ist die Grenze des Uterus gegen die Vagina.

Der das Ganglion im Bogen convex nach unten umziehende Contur stellt die hintere Begrenzung jener Ausbuchtung der Cloake vor, deren Lumen in Fig. 9, Taf. II, mit C bezeichnet ist, und in deren dorsale Wand die dorsale Vaginalwand jederseits verstreicht. Der punktirte Contur in der

Medianlinie des Bildes stellt die Grenze der Uteri gegen einander vor, die sich berühren, und deren Musculatur eine Strecke weit teilweise verschmilzt. Das kleine sternförmige Lumen der Einmündung des Eileiters in den Uterus ist jederseits zwischen Schnitt 125 und 140 angedeutet. Von dieser sternförmigen Mündung aus nach vorn verbreitert sich das Lumen des Oviductes allmälig, und ist, wenn es schliesslich die dicke Uteruswand verlassen hat, im Eileiter (ov. d.) selbst fast ebenso breit, wie der äussere Durchmesser des Eileiters, da die Wände des letzteren sehr dünn sind. Dorsal von Genitalschlauch und Cloake liegt das rotgezeichnete, doppelseitige Ganglion. Nieren und Ureteren, die noch weiter dorsal liegen, sind fortgelassen (ausser den Mündungen der letzteren).

Weiter kopfwärts von Schnitt 85 ist keine Spur von Ganglien mehr im Bereich des Genitalschlauches zu finden. Einige kleine, weiter vorn noch anzutreffende Ganglienhäufchen, die um die Sammelröhren an der ventralen Fläche der Nieren liegen, wo diese sich an der Medialseite berühren, habe ich bei der Reconstruction nicht berücksichtigen wollen, da sie nicht hierhergehören.

Interessant ist es zu constatiren, dass hier bei Lacerta vivipara (wahrscheinlich bei allen Eidechsen, und wohl auch bei allen Reptilien) jederseits ein halbseitiger Fundus uteri vorhanden ist, ähnlich, wie ihn auch die Vögel besitzen (s. o.). Wie wir (auf Taf. I. Fig. 5.) sehen, reicht nämlich der Uterus (U) auf der medialen Seite weiter nach vorn als an der lateralen. Der Oviduct (ov. d.) setzt sich an der Lateralseite und ein wenig dorsal an die Uteruskuppe an; sein Lumen dringt in die dicke Uterusmusculatur hinein und liegt nun — beispielsweise in der Höhe von Schnitt 165 — immer noch lateral und etwas dorsal neben dem Uteruslumen, von diesem noch getrennt. Weiter nach hinten verengert und verschmälert sich das Eileiterlumen beteutend, verläuft in einer tief in das Uterinlumen hinein ragenden Falte, und mündet endlich mit einer minimalen sternförmigen Oeffnung in das Cavum uteri (siehe die beiden Sternchen in Fig. 5. Taf. I). Diese Falte, in der das intrauterine Eileiterlumen verläuft, geht von der lateralen Wand und gleichzeitig von der Kuppe des Uterus aus. Das ganze Uterinlumen ist durch hohe Falten seiner Schleimhaut, die sich gegenseitig berühren, eingenommen.

Wenngleich es mir nun auch nicht gelungen ist ein gravides Exemplar, zum Nachweis der Beeinflussung der Ganglien durch die Schwangerschaftsveränderungen zu microscopischen Präparaten zu verarbeiten, so ist doch kaum daran zu zweifeln, dass die Ganglien auch hier bei der Eidechse ganau die analoge Bedeutung haben müssen, wie die soeben beschriebenen der Vögel, und endlich wie jene bei den Säugern, und ich glaube,

dass wir die für diese gezogenen Schlussfolgerungen auch auf die Reptilien in vollem Umfange werden ausdehnen können. Interessant sind die Reptilien noch besonders dadurch, dass sie, im Vergleich mit den Vögeln, in der Organisation ihnen nahestehend, im Unterschiede von ihnen aber beide Genitalschläuche als functionirende Organe besitzen, weshalb wir hier das Ganglion auch doppelseitig, gleichmässig entwickelt vorfinden. Die Verschmelzung der beiden dorsal zwischen Niere und Cloake liegenden Hälften ist nichts Auffallendes. Auch die Uteri verschmelzen ja teilweise bereits ziemlich weit vorn, freilich nur äusserlich. Schliesslich sind auch die Nieren bei diesem Exemplar in ihrem hinteren Teil auf eine weite Strecke verschmolzen, ein Verhalten, das übrigens nicht constant zu sein scheint, da Leydig es für Lacerta vivipara in Abrede stellt, während Braun es für Lacerta agilis constatirt.

C. Amphibien.

Wie unter den Wirbeltieren namentlich die Amphibien einen grossen Reichtum und eine Mannigfaltigkeit der Formen und Lebenserscheinungen bieten, so treten uns auch in der Art und Weise, wie sich diese Tiere fortpflanzen, eine ganze Reihe der vielgestaltigsten und interessantesten Erscheinungen entgegen *).

Während nämlich die Einen ungeheuere Mengen unbefruchteter Eier legen (Frösche und Kröten), die erst sofort nach der Ablage befruchtet werden, deponiren andere eben erst befruchtete Eier, die einzeln ausgestossen werden (Tritonen), wieder andere beherbergen die Eier länger im Mutterleibe, wo sie, zu Embryonen auswachsend, nicht nur ihr Dottermaterial aufzehren, sondern noch auf Kosten von der Uteruswand gespendeter Drüsensecrete sich nähern, um schliesslich als kiementragende Larven von recht bedeutender Grösse ins Wasser abgegeben zu werden (Salamandra maculata), oder endlich noch Andere gebären voll entwickelte, lungenatmende Junge (Salam. atra) —. Im letzteren Fall entwickelt sich in jedem Uterus nur ein Junges weiter und nährt sich zuletzt von den übrigen Eiern, die zu einer gemeinsamen Masse zusammenfliessen.

Nicht weniger abwechselungsvoll sind die verschiedenartigen Formen von Brutpflege, die sich bei Vertreten dieser Ordnungen finden und geeignet sind unser Interesse in hohem Grade in Anspruch zu nehmen und zu fesseln. So überlassen z. B. Frösche und Kröten ihre Brut sich selbst und einem gütigen Geschick, während die Tritonen der Nachkommenschaft schon mehr Aufmerksamkeit zuwenden: die Mutter nämlich befestigt jedes eben geborene Ei sorgfältig an Wasserpflanzen, schirmende Blätter, klebt es in den Winkel zwischen Stengel und Blattstiel und dergl., ihm damit Schutz vor mancherlei Gefahren verschaffend (vergl. Rusconi 172). In anderen Fällen sehen wir das Männchen um den Nachwuchs besorgt: die Geburts-

*) Vergl. Leuckert (117) pag. 940, «Geburt und Larvenleben».

helferkröte wickelt die Eischnüre, während dieselben geboren werden, als entbände es das Weibchen, um seine Schenkel, und begiebt sich an einen feuchten Ort, wo es mit ihnen ausharrt, bis die Jungen auskriechen sollen; alsdann setzt es sie im Wasser ab. Bei der Pipa americana streicht das Männchen den Laich auf den Rücken des Weibchens, wo er von der Haut umwuchert wird, bis die Jungen als ausgebildete kleine Kröten, jedes seine Kammer verlässt; bei Rhinoderma Darwinii nimmt das Männchen die Eier in seinen Kehlsäcken auf, wo sie zu Kaulquappen sich entwickeln; u. dergl. mehr.

Alle diese hier aufgezählten Eigentümlichkeiten der verschiedenen Arten sind natürlich blos Anpassungserscheinungen an verschiedene Lebensbedingungen, verschiedene Typen, die gewiss aus einem einheitlichen Urtypus sich allmälig herausgebildet haben müssen.

Da uns nun hier speciell der Vorgang der Geburt selbst interessirt, so wollen wir zunächst zusehen, in wieweit den Amphibien ein Organ zukommt, dem wir die Bedeutung eines Uterus, einer Gebärmutter zuerkennen können.

Die Amphibien werden bekanntlich eingeteilt in 3 Ordnungen: die Urodelen oder Schwanzlurche, Anuren oder Froschlurche und die Gymnophionen oder Schleichenlurche. Wenden wir uns nun zunächst zu den Urodelen.

Urodelen.

Der Genitalschlauch der weiblichen Schwanzlurche, wie derjenige sämmtlicher Amphibien beiderseits vorhanden, beginnt weit vorn in der Leibeshöhle, wo er seine abdominale Oeffnung hat, und zieht zu beiden Seiten der Wirbelsäule herab, an ein breites Gekröse befestigt. Zur Brunstzeit bildet er vielfache Windungen und Schlängelungen, durch die strotzenden Gallertdrüsen der Eileitermucosa erheblich verdickt, und wendet sich zuletzt, mit dem der anderen Seite convergirend zur Cloake, wo er jederseits auf einer Papille in diese ausmündet. Der vordere, längere Abschnitt hat die Aufgabe die Eihüllen zu liefern, der hinterste, viel kürzere Endabschnitt ist in erster Linie musculöses Organ. Hier sammeln sich die Eier an und verweilen bis zur Ausstossung, die in dem einen Fall (Tritonen) sehr bald geschieht, in dem anderen Fall aber (Salamander) erst nachdem kiementragende Larven oder vollentwickelte Junge sich ausgebildet haben. Bei den Salamandern ist der Fruchthälter daher auch schon äusserlich leicht kenntlich als der weitere und musculöse Endabschnitt des ganzen Genitalschlauches. Die Ureteren münden bei den Urodelen jederseits getrennt, neben oder hinter der Uterinpapille in die Cloke aus. (Spengel 191, pag. 54, 55).

Auch hier wieder will ich die wichtigsten hergehörigen Angaben aus der Litteratur wörtlich folgen lassen.

Eine ausführliche Schilderung des Urodelengenitales giebt schon Rathke (163), wobei auch die Anordnung der Musculatur an den einzelnen Abschnitten Berücksichtigung findet. Seine im Jahre 1820 verfasste Abhandlung in ihrer präcisen und klaren Darstellung einer Fülle von interessanten und detaillirten Tatsachen muss, im Hinblick auf die Unzulänglichkeit der Hilfsmittel und Untersuchungsmethoden jener Zeit, mit Recht unsere Bewunderung erregen. Auf pag. 61 ff. heisst es:

«Im naturgemässen Zustande beginnen die Eierleiter zwischen Leber und Herzbeutel, schlagen sich dann um den äusseren Rand der Lungen, steigen zum Rücken hinauf, laufen an ihm entlang bis zur Cloake hin, und machen auf diesem Wege fast nach Art des Darmkanales viele Krümmungen und Windungen, die um so bedeutender sind, je näher die Zeit des Ueberganges und des wirklichen Eintretens der Eier in diese Organe ist. Ganz nach hinten endlich verschwinden wieder jene Windungen, indem sich hier der Eierleiter vom äusseren Rande der Niere um die untere Fläche derselben in der Richtung von vorne nach hinten nur umbiegt, damit er zur Cloake gelange, in die er sich mündet.

Wo der Eierleiter seinen Ursprung nimmt, also zwischen Herz und Leber, formirt er einen Trichter, der aus einer sehr zarten und durchsichtigen Membran besteht, welche eigentlich nichts weiter zu sein scheint, als die seröse Haut der Bauchhöhle, also das Bauchfell selber. Erst weiter nach hinten geht diese Membran allmählig in die den Kanal des Eierleiters auskleidende Schleimhaut über.» — — «Von der vordern Mündung zieht sich der Eierleiter, den Trichter bildend, eine Strecke weit immer mehr und mehr zusammen, und steigt dann verengert zum Rückgrath hinauf. So wie er hierher gelangt ist, werden auch seine Wände dicker, indem jetzt an ihrer innern Fläche die Schleimhaut sich mehr ausbildet und über derselben immer mehr Fleischfasern zum Vorschein kommen, die in die Wände hineingewebt erscheinen. Letztere finden sich, Ringe darstellend, am stärksten ausgeprägt und am gedrängtesten beisammen in dem hintersten Stücke des Eierleiters (beim Salamander habe ich an dieser Stelle die Eierleiter in mehrere Häute zerlegen können, von denen die stärkste die Muskelhaut ausmachte, welche sehr deutlich aus Zirkelfasern zusammengesetzt erschien), um zu seiner Zeit das Ei oder das Junge ausstossen zu können. Deshalb ist hier denn auch wegen der Kontraktilität jener Fasern das lumen des Eierleiters im nicht schwangern Zustande geringer, je mehr man sich der Kloake nähert». — —

Pag. 66. «Zur Zeit der Schwangerschaft ist die Absonderung der mukösen Haut in den Eierleitern der Molche am allerstärksten, denn gänzlich gehemmt ist sie auch zu andern Zeiten nicht, sondern dann nur sehr viel sparsamer». — —

Pag. 67. «Was die hintern Mündungen der Eierleiter anbetrifft, so sind sie, entgegengesetzt der Harnblase, da wo Dickdarm und Cloake zusammenfliessen, bei den Tritonen in der oberen Wand der Cloake dicht an einander gerückt; bei den Salamandern aber stehen sie so weit auseinander, dass man sie mehr an den Seiten, als am Rücken gelegen findet. In allen Arten jedoch ist eine jede von einem Wulste umgeben, oder mit andern Worten, jede befindet sich in der Mitte einer im Allgemeinen

bei den Tritonen mehr, bei den Salamandern weniger hervorragenden Warze, die schräg abgeschnitten nach vorne höher hervorsteht, als nach hinten, und so eine fast halbmondförmige Klappe bildet, welche den Eierleiter zuschliesst, wenn die Residuen der Verdauung aus dem Dickdarme in die Cloake übergehen». — —

«Zwischen den beiden Platten des dem Eileiter eigenthümlichen Hängebandes laufen viele Blutgefässe als Zweige der grossen Bauchpulsader und der Hohlvene, von welchen die meisten sich zum hintern Ende des Eierleiters begeben, wo man die meisten und stärksten Muskelfasern gewahr wird, und wo die Eier die hauptsächlichste Ausbildung erhalten.

Wenn das Ei aus dem Eierstocke in den Eierleiter übergeht, so besteht es, wie bei den übrigen Amphibien und den Vögeln, blos aus dem Dotter; den ihm nothwendigen andern Bestandtheil aber, ich meine den das Eiweiss der Vögel bedeutenden Schleim, erhält es erst im Eierleiter. So wie aber das Ei durch die peristaltische Bewegung seines Behälters immer weiter geschoben wird, dadurch nach und nach aus dem dünnern Schleime in den dicken übergeht und der Eierleiter, der je weiter nach hinten desto mehr Kontraktionskraft besitzt, sich stärker um das Ei zusammenzieht, nimmt nun auch der dasselbe umhüllende Schleim eine bestimmte Form an, und zwar bei den grösseren Tritonen die Form einer Ellipse, bei den kleineren mehr die einer Kugel. Jetzt nun, wenn diese Gestaltung vor sich gegangen und das Ei schon über die Mitte seines Behälters gelangt ist, bemerkt man eine ziemlich derbe Hülle um dasselbe, welche aus dem dickeren Schleime gebildet ist und zwischen welcher und dem Dotter der dünnere Schleim liegt. Im vorderen Theile des Eierleiters liegen die Eier ziemlich entfernt von einander; je mehr aber nach hinten, desto näher treten sie zusammen und sieben bis neune und selbst mehrere bilden nun eine Reihe gleich einer Korallenschnur, ja sind zuweilen sogar durch das dickere Sekret des hinteren Eierleitertheiles so dicht zusammengekittet, dass sie zusammenhängend selbst zur Welt befördert werden. — (Dufay sagt: «bei den kleinen Tritonen sind die Eier nicht wie bei den grösseren getrennt, sondern wie ein Rosenkranz vereinigt, wenn sie gelegt werden». Aber ich habe sie auch vom Triton niger vereint gebären sehen). Was dagegen die Salamander betrifft, so findet man bei diesen im hinteren Theile des Eierleiters vollkommen lebendige Junge, derentwegen man denn auch diesen Theil zur Zeit der Schwangerschaft viel stärker ausgedehnt findet, als bei den Tritonen. Da hier die Jungen gewöhnlich dicht hinter einander liegen, so erscheint derselbe als ein cylinderförmiger Schlauch, auf den der übrige Theil des Eierleiters als dünnere Röhre aufgesetzt ist. (Siehe Carus, Zootomie Tab. 13. Fig. 4). Diese bald mehr bald weniger hoch hinaufsteigende, zufällige Aussackung nennt Carus den Uterus der Salamander».

Aus der Rathke'schen Darstellung geht also hervor, dass der Uterinabschnitt sich bei den Tritonen nicht scharf vom vorderen Teil des Oviductes, dem Eileiter (im. e. S.) absetzt, sondern die spärliche Musculatur des letzteren sich allmälig zur kräftigeren des Uterinabschnittes verstärkt. Da sich die Eier aber hier ansammeln und bis zu ihrer Ausstossung durch den Gebäract verharren, so ist dieser musculöse Endteil mit vollem Recht als der Uterus der Tritonen zu betrachten.

Dass die Eier beim Triton einzeln geboren werden, ist eine feststehende Tatsache und ist von Rusconi erhärtet worden, der die Eiablage bei den Tritonen ausführlich beschrieben und abgebildet hat (172). Die in obigem Citat enthaltene Angabe Rathkes, nach welcher die Tritonen ihre Eier zuweilen auch in Schnüren ausstossen, beruht auf richtigen Beobachtungen, doch stellt diese Art der Eiablage keineswegs die Norm vor, sondern wie von Leydig (120) dargetan worden, geschieht dieses nur in der Gefangenschaft. Weiter unten komme ich noch darauf zu sprechen.

Ferner will ich hier die Bemerkung hinzufügen, dass wir uns mit dem, was Rathke über den Uterus der Salamander sagt, schwerlich einverstanden erklären können; wenn er denselben eine «zufällige Aussackung» des Eileiters nennt, so geht er darin doch entschieden zu weit, und diese Behauptung entbehrt einer triftigen Begründung. Wie sollte denn ein Organ, dem, wie Rathke ausdrücklich angiebt, bestimmte Functionen zukommen, nämlich die der Beherbergung und Ausstossung der Früchte, eine zufällige Aussackung» genannt werden dürfen?

Nach Rathke haben sich zahlreiche Autoren mit der Anatomie der Urodelen beschäftigt, und eine Menge von Abhandlungen sind zu Tage gefördert worden, von denen ich ausser der schon erwähnten von Rusconi (172) über die Tritonen noch die von Finger (50), ferner über die Salamander die von Funk (57), von Duvernoy (41—44) und die Arbeiten Leydigs (120—121) und Wiedersheims (224) erwähnen will, endlich die Abhandlung Spengels (191). Folgendermassen beschreibt letztgenannter Autor das Genitalsystem der weiblichen Urodelen:

Pag. 56. Die Eileiter. «Dem bisher über die Eileiter der Urodelen Bekannten habe ich nichts wesentlich Neues hinzuzufügen. — — Einen Fall, wie ihn Wiedersheim von Triton platycephalus schildert, wo die Muskelschichten der beiden Eileiter sich zu einem gemeinsamen uterusartigen Hohlraum vereinigen, in dessen Grunde auf kurzen, ausschliesslich von der Mucosa gebildeten Zäpfchen die Oeffnungen der getrennten Abschnitte liegen, habe ich niemals beobachtet. Leider konnte ich kein Weibchen jener Art selbst untersuchen. Als Uterus pflegt man sonst den hinteren Abschnitt des Eileiters bei lebendiggebärenden Urodelen zu bezeichnen. Bei Salamandra maculosa ist die Grenze zwischen beiden Theilen nicht scharf ausgeprägt und wol auch thatsächlich im einzelnen Falle je nach der Zahl der Embryonen schwankend. Bei Salamandra atra, welche in jedem Eileiter nur einen Embryo zur Reife bringt, ist der Uterus oder der hintere Theil des Oviductes durch sein stärkeres Lumen und die mächtigere Musculatur seiner Wandung sehr scharf von dem vorderen Stücke abgesetzt. Eine ähnliche Sonderung in einen Eileiter im engeren Sinne und einen Uterus zeigt Spelerpes fuscus, wonach zu vermuthen ist, dass auch diese Art lebendige Junge zur Welt bringt. Nach diesem Kriterium sind alle Ichthyoden ovipar, eine Annahme, deren Richtigkeit für den Proteus neuerdings durch

Fr. E. Schultze*) erwiesen ist. Im Eileiter von Siren lacertina fand ich nahe dem Hinterende eine Anzahl Eier, deren etwa 2 mm. im Durchmesser besitzender Dotter von einer starken Gallerthülle umgeben war. In Bezug auf die histologischen Verhältnisse der Eileiterepithelien habe ich keine eingehenden Studien gemacht. Im Allgemeinen kann ich nur bemerken, dass bei oviparen Arten die Eileiter von einem hohen, oftmals nicht ganz einfachen Cylinderepithel ausgekleidet sind, dessen Zellen entweder ein ganz helles oder mit Körnchen dicht erfülltes Protoplasma besitzen, während die bindegewebige Grundsubstanz und die organische Musculatur nur spärlich entwickelt ist. Bei viviparen Arten dagegen erlangt die letztere eine sehr bedeutende Ausbildung, das Epithel aber bleibt niedrig.»

Es ist zu bedauern, dass von Spengel nicht noch ausführlicher die Histologie der einzelnen Eileiter-Abschnitte abgehandelt worden ist, namentlich dass der Bedeutung des Endabschnittes als Gebärorgan nur bei den lebendig gebärenden Urodelen Erwähnung geschieht, während der gleiche Abschnitt bei den eierlegenden Tritonen in dieser Beziehung keine Berücksichtigung erfährt, obwohl ein Geburtsact doch auch bei den Eierlegern statthat.

Einer besonderen Erwähnung bedarf der Proteus anguineus, da sich in der Literatur Angaben finden, die seinem Oviduct den Besitz jeglicher Musculatur absprechen. Leydig (121) sagt nämlich auf p. 81:

«An dem lebenden Thier (Proteus anguineus) war er (der Eileiter) von Anfang bis zu seinem Ende gleich einfach gebaut: seine Wand bestand aus Bindesubstanz, in der ich nicht einmal Muskeln sah, er war ferner ohne alle Spur von Drüsen und sein Epithel hatte äusserst zarte Flimmerhärchen».

Diesen Befund habe ich in der Litteratur nirgends bestätigt gefunden. Zwar erwähnt auch C. K. Hoffmann (88) p. 454 den Mangel der Musculatur beim Proteus und Siredon, doch offenbar nur in Anlehnung an Leydig's Angaben. Es muss auch berücksichtigt werden, dass von den von Leydig untersuchten Tieren das eine noch sehr jung war (wie er selbst angiebt), die anderen aber Spiritusobjecte waren, die immerhin nicht tadellos conservirt gewesen sein könnten.

Freilich schildert auch Rathke (163) den Oviduct des Proteus besonders, weil er sich von demjenigen der anderen Urodelen in einigen Punkten unterscheidet, allein die Abwesenheit von Musculatur in seiner Wand wird von ihm nicht erwähnt: p. 64. «Die Weite des Eierleiters blieb fast allenthalben dieselbe, denn nur ziemlich entfernt nach hinten ward dieser um etwas weiter, verengerte sich dann aber wiederum, je näher er der Cloake kam, in deren oberm Rande er stark zugespitzt sich einmündete».

---

*) Litt. Nr. 183.

Es wäre nun, m. E., der völlige Mangel von Muskelfasern am Oviduct eines Amphibiums, das in seiner Organisation in allen wesentlichen Punkten mit den übrigen Repräsentanten der Ordnung übereinstimmt, eine so auffallende Erscheinung, dass Spengel, der eine so grosse Reihe von Amphibien untersucht hat, sicherlich Notiz davon genommen, und das Fehlen derselben ausdrücklich erwähnt hätte. Doch finden sich bei ihm keine diesbezüglichen Angaben, sondern er sagt blos (siehe das Citat oben), dass im Allgemeinen der Eileiter der oviparen Arten eine spärlichere, der der viviparen eine kräftigere Musculatur besitzt. Dass der End- oder Uterin-Abschnitt des Genitalschlauches bei denjenigen Urodelen, die blos relativ kleine und weiche Eier einzeln gebären, bei dieser Verrichtung keine sehr grosse Arbeit zu leisten hat, ist ja verständlich, und es liess sich eine geringere Ausbildung der Musculatur daselbst im Vergleich zum Uterus der viviparen Urodelen a priori erwarten. Der gänzliche Mangel von Muskelfasern bei den oviparen Arten würde aber doch eine zu abweichende und befremdende Erscheinung sein, die sich in keiner Weise in Einklang bringen liesse mit den für alle übrigen Amphibien feststehenden histologischen Daten, und die ferner auch nicht passen würde zu den physiologischen Functionen dieses Abschnitts. Nehmen wir ferner noch hinzu, dass Protus nach Michahelles (140) lebendig gebärend ist, was freilich neuerdings von Schultze (183) bestritten wurde, obgleich der erstere Autor eine förmliche Geburtsgeschichte mit den bekräftigenden Aussagen mehrerer Zeugen protocollarisch aufgenommen und in der «Isis» mitgeteilt hat, so erscheint es noch unwahrscheinlicher, dass der Uterinabschnitt, namentlich beim brünstigen und schwangeren Tiere, der Musculatur entbehre. Sollte denn die Geburt auch selbst von Eiern (Schultze 183) oder gar von Jungen (Michahelles 140) lediglich durch «Wimperbewegung» zu stande kommen? Vielleicht ist aber der Uterinabschnitt im nicht graviden und nicht brünstigen Zustande sehr kurz, was dann der Fall wäre, wenn Proteus immer nur wenig Eier oder Junge liefern würde. Bei Siredon aber ist das letzte Endstück des Genitalschlauches jedenfalls musculös, was Präparate, die mir vorliegen, lehren.

Anuren.

Der Eileiter der Anuren beginnt mit seiner Trichteröffnung weit vorn in der Leibeshöhle, an der Lungenwurzel, und verläuft als ein in der Brunstzeit stark verdicktes und vielfach geschlängeltes Rohr zu beiden Seiten der Wirbelsäule herab, an ein breites Gekröse befestigt, und mündet, bevor er die Cloake erreicht, jederseits unter starker Verengerung in einen

weiten dehnbaren Sack, den Uterus, ein, wobei seine Schleimhautfalten durch kranzförmig radiäre Anordnung eine Art von Klappe bilden.

Während die Wand des Eileiters nach Leydig und Wiedersheim der Musculatur entbehrt und der Hauptmasse nach aus Drüsen besteht, welche die Gallerthülle für die Eier zu liefern haben und das Lumen des Eileiterrohres gegenüber der Wanddicke nur ein sehr kleines ist, so besteht der weite, dünnwandige Uterus im Wesentlichen aus Musculatur und fehlen ihm die Drüsen vollkommen (Wiedersheim, 46, pag. 53). Der Uterus ist bei manchen Anuren (Fröschen) jederseits als ein von dem anderen getrenntes Organ vorhanden und mündet jederseits auf einer Papille in die Cloake aus, oder aber die Uteri beider Seiten verschmelzen hinten zu einem kleineren oder grösseren gemeinsamen Stück (Bufo, Alytes), welches auf einer unpaaren Papille in die Cloake mündet. Die Ureteren münden hinter den Uteruspapillen getrennt in die Cloake.

Im Uterus sammeln sich die Eier in grossen Mengen an und bilden bei den Fröschen einen grossen Ballen, der im gegebenen Moment durch Contractionen des Uterus ausgepresst wird.

Lereboullet (115 pag. 119) setzt die Uterinpapillen der Amphibien der Cervix der Säuger homolog, eine Auffassung, der wir nicht beipflichten können, wenn auch die äussere Aehnlichkeit, die zwischen den ersteren und der portio vaginalis der Säuger besteht, nicht zu leugnen ist (vergl. pag. 20).

Schon Rösel (171) giebt in seinem berühmten Werke eine ganz vortreffliche Schilderung der deutschen Frösche und Kröten und behandelt namentlich die Anatomie der Genitalorgane und den Vorgang der Laichung und Begattung sehr ausführlich. Der Text ist durch colorirte Kupfer auf's schönste illustrirt.

R. Wagner (216) sagt vom Eileiter der Batrachier:

«Starke, selbst musculöse Fasern liegen zwischen der äusseren, vom Bauchfell kommenden und der inneren Schleimhaut, wodurch die Eileiter beträchtlicher peristaltischer Bewegungen, wie der Darmkanal fähig sind».

Nach Stannius (189) besitzen die Eileiter der Amphibien im Allgemeinen «eine Muskelhaut und eine durch drüsigen Bau ausgezeichnete Schleimhaut». p. 255: «Bei den einheimischen Batrachiern ist der mit starken Muskelschichten belegte Endabschnitt jedes Eileiters weiter als dessen übrige Abschnitte. Er bildet eine weite Tasche. Dieselbe hat von einigen Anatomen, z. B. von Rathke, die Bezeichnung Uterus erhalten. — Das engere Rohr des Eileiters geht bald glockenstielartig in ihn über, bald bildet der weitere Endabschnitt an seinem Anfange eine einseitige blinde Aussackung (Bufo). Um die Begattungszeit strotzt dieser Endabschnitt von den in seiner Höhle angesammelten Eiern».

Dagegen spricht Leydig (121) dem Eileiter des Frosches den Besitz von Musculatur ab: p. 81.: «Anm. Auch der Eileiter des Frosches ist ohne

Muskeln und besteht blos aus Bindesubstanz und Drüsen, und ich kann es nicht für richtig halten, wenn Stannius den Eileiter der Amphibien im Allgemeinen als musculös bezeichnet». Natürlich meint Leydig hierbei den Eileiter im e. S., ohne den Uterinabschnitt.

Ausführlicher beschreibt J. W. Spengel (191) den weiblichen Genitaltractus der Anuren, und zwar wie folgt:

«Von seinem trichterförmigen Ostium aus zieht der Eileiter, in der Jugend gestreckt, bei erwachsenen Thieren, namentlich während der Brunstzeit, ausserordentlich reich gewunden zur Seite der Niere herab, mit der ihn ein breites Halteband verbindet. In der Gegend des hinteren Nierenendes erweitern sich plötzlich die Eileiter, so dass sie sich von beiden Seiten in der Mitte berühren, und tauschen ihre bis dahin dickwandige, drüsenreiche Wandung gegen eine dünnhäutige und durchsichtige aus, die neben Bindegewebe glatte Muskelfasern enthält. Man bezeichnet diesen Abschnitt gewöhnlich als Uterus, obwohl in ihm niemals die Eier zur Entwickelung gelangen; er dient nur als ein Reservoir, in dem sich die einzeln vom Eierstock ausgestossenen und im Eileiter mit ihrer Gallerthülle versehenen Eier zu den bekannten Ballen oder Schnüren zusammenfügen.

Hinsichtlich des Verhaltens der Mündungen bestehen etwas grössere Verschiedenheiten bei den Anuren, als wir sie bei den übrigen Amphibien beobachtet haben. Doch gilt die für die Coecilien sowie die Urodelen oben aufgestellte Regel der vollständigen Trennung der Harn- und Eileitermündungen auch ausnahmslos für die Anuren. Jene liegen überall hinter diesen. Während wir aber bei Urodelen — abgesehen von Triton platycephalus nach Wiedersheims Angabe — niemals eine Vereinigung der Endabschnitte der beiden Eileiter beobachtet haben, kommt es bei den Anuren ziemlich häufig dazu. Ein solches Verhalten habe ich bei allen untersuchten Arten der Gattung Bufo gefunden —».

«Durch grosse Variabilität im Verhalten der Ausführungswege zeichnet sich Bombinator aus, der deshalb einer besonderen Schilderung bedarf. Unter acht darauf untersuchten Individuen besassen sieben einfache Eileitermündungen; bei dem achten blieben die Eileiter vollständig getrennt und öffneten sich auf zwei gleichfalls isolirten Papillen». — —

R. Wiedersheim (46) giebt in der bekannten «Anatomie des Frosches» von Ecker u. Wiedersheim folgende Beschreibung des Genitaltractus:

Pag. 51. «Unmittelbar hinter dem Ostium abdominale findet sich die engste Stelle des Oviducts, darauf bleibt er ziemlich gleich dick, bis er sich schliesslich, kurz vor seiner Ausmündung in die Cloake, plötzlich aufbläht und so eine Art von Uterus formirt (Fig. 23 ut.). Diese kolbenförmige, nach hinten stark sich verjüngende Partie, in welcher sich die aus den Oviducten niedersteigenden Eier zu den bekannten Laichklumpen ballen, ist sehr dünnwandig, und indem sich die Hälften beider Seiten in der Mittellinie sehr enge aneinanderlegen, scheinen sie nur eine einzige Masse auszumachen. Geht man aber mit Sonden und Querschnitten vor, so erkennt man, dass es, im Gegensatz zu den Bufonen, zu keinem eigentlichen Zusamenfluss kommt, sondern dass jeder Oviduct getrennt für sich auf einer Papille ausmündet (Fig. 23. P.) Die beiden dicht neben der Mittellinie liegenden Papillen ragen stark in die dorsale Cloakenwand herein und zwar finde ich die rechte Constant etwas weiter nach hinten gelegen, als die linke, sodass also keine symmetrische Lage zwischen beiden existirt. Von jeder Papille er-

streckt sich entlang der dorsalen Cloakenwand eine mit der anderen Seite unter Bildung eines spitzen Winkels convergirende Schleimhautfalte (Fig. 23), nach rückwärts und auf jeder Falte liegt die schlitzförmige Oeffnung des Ureters (Fig. 23, s. S. 1)». —

Pag. 52. «Schneidet man den Eileiter in seiner Längsrichtung auf, so sieht man seine Schleimhaut in zahlreichen Längsfalten erhoben, die da und dort unter einander Verbindungen eingehen und Netze bilden.

Auf der Höhe dieser Falten, unter welchen stets Gefässe verlaufen, finden sich Flimmerepithelien, vermischt mit ausserordentlich zahlreichen Becherzellen».

Ueber die Eileiterwand sagt Wiedersheim auf p. 51:

«Was die Wandung der Oviducte anbelangt, so unterscheidet man, abgesehen von jener uterusartigen Erweiterung, drei Schichten, eine peritoneale bindegewebige, eine starke Drüsenschicht und eine höchst eigentümliche und complicirte Epithelialbekleidung».

P. 53. «Mit dem Beginn der von den Autoren unpassenderweise als Uterus bezeichneten, hinteren Partie des Oviductes, die sich wie oben schon erwähnt, durch viel dünnere Wandungen charakterisirt, hören die schlauchförmigen Drüsen plötzlich auf. Die Wand besteht aus Bindegewebe und glatten Muskeln».

Die zugehörige Abbildung Fig. 23 stellt ein übersichtliches Situspräparat des Ganzen weiblichen Genitaltractus dar, an dem auch die Einmündungspapillen der Uteri und die Uretermündungen zu sehen sind. — Wiedersheim findet die Bezeichnung Uterus für den weiten musculösen Endabschnitt des Oviductes «unpassend», offenbar deshalb, weil in ihm keine Jungen zur Entwickelung kommen, sondern die Eier als solche von ihm ausgestossen werden, eine Auffassung, die doch wohl, wie in der Einleitung ausgeführt wurde, fallen gelassen zu werden verdient. Die von Wiederheim selbst erwähnte Anwesenheit von Musculatur an diesem Uterus des Frosches, welche dem Eileiter fehlt (siehe oben das Citat und vergl. weiter oben Leydig's Angaben), charakterisirt ja gerade den Uterus als Gebärorgan gegenüber dem Eileiter, und als solches ist derselbe nicht nur dem der viviparen Amphibien, sondern auch dem der höheren Wirbeltiere gleichwertig.

Schliesslich will ich hier noch kurz die Beschreibung des Uterus der Pipa americana wiedergeben, wie sie G. Grönberg (73) bringt:

P. 642: «Die Eileiter vereinigen sich zu einem gemeinsamen Gange cca. 10 Mm. vor dem Austritt in die Cloake. Der Theil, welcher bei rana den Namen Uterus erhalten hat, ist, wenn auch nicht so dünnwandig, wie bei dieser, doch als ein scharf abgesetzter Abschnitt vorhanden, welcher, wie bei Untersuchung auf Schnitten sich zeigt, der für den Eileiter so charakteristischen Drüsen entbehrt». —

Das Verhalten der Musculatur wird zwar von Grönberg nicht erwähnt, scheint mir aber kaum zweifelhaft zu sein, da wie bei den Fröschen und Kröten überhaupt, so auch hier die Uteruswand im Wesentlichen wohl aus Muskelfasern besteht.

Gymnophionen.

Ueber die Schleichenlurche oder Gymnophionen ist beziehentlich des anatomischen Baues des weiblichen Genitaltractus aus der Litteratur nicht viel zu erfahren, da dieselben nur selten untersucht worden sind. Die Arbeiten von P. und F. Sarasin (233), die gewiss vieles auch für die hier behandelte Frage Wichtige enthalten, sind mir leider unzugänglich gewesen.

Spengels (191) Beschreibung, auf p. 14, lautet:

»Keines der von mir untersuchten Thiere scheint sich zur Zeit seines Todes in der Brunst befunden zu haben: überall verläuft der Eileiter von der Gegend des Vorderendes der Niere ohne jegliche Schlängelung als ein fast drehrunder, dickwandiger Canal am lateralen Nierenrande bis an die Cloake hinab. Das Mesenterium, durch das er mit der Niere zusammenhängt, ist sehr schmal. Vorn, wo seine Wandung dünner wird, mündet er mit einem nicht sehr weiten Ostium (Trichter) in die Leibeshöhle.» — «Die Eileiter münden getrennt von einander und von den Harnleitern in die Cloake, wie es es bereits Bischoff (Müllers Archiv 1838. S. 353) richtig angegeben hat. Bei Epicrium glutinosum ♀ besitzen sie — — ein im Verhältniss zur Dicke der Wandung geringes Lumen. — Diese Wandung besteht aus einem mächtigen bindegewebigen Stroma mit glatten Ring- und Radiärmuskelfasern An der Peripherie findet sich stellenweise etwas Pigment. Siphonops annulatus ♀ unterscheidet sich nur in unwesentlichen Punkten: es ist das Lumen weiter, das bindegewebige Stroma weniger dick; glatte Muskelfasern waren darin bei dem nicht vollkommen befriedigenden Erhaltungszustande des vorliegenden Exemplares nicht mit Sicherheit nachzuweisen.» — —

Dem von Spengel ausdrücklich betonten mangelhaften Erhaltungszustande der von ihm untersuchten Tiere, so wie dem Umstande, dass keines dieser Tiere «sich zur Zeit seines Todes in der Brunst befunden zu haben scheint», muss es zugeschrieben werden, dass der hinterste Teil des Genitalschlauches als ein im Vergleich zum vorderen Teil mit kräftigerer Musculatur ausgerüsteter Abschnitt nicht besonders erwähnt wird, ein Abschnitt, der sich bei brünstigen Tieren gewiss auch äusserlich schon von der vordern Partie, dem Eileiter, abhebt, was aus der Schilderung Rathkes (164) wenigstens auf's deutlichste hervorgeht. Dieser Autor beschreibt nämlich drei äusserlich unterscheidbare Teile:

Pag. 352: «Jeder Eileiter besass an seinem vordern Ende eine spaltförmige Längsöffnung, aber keine auffallende trichterförmige Erweiterung. Vorn war seine Wand dünn und durchsichtig, weiter nach hinten wurde sie allmählich dicker, verlor ihre Durchsichtigkeit und nahm eine weisse Farbe an: noch weiter nach hinten (ungefähr am letzten Drittel des Eileiters) zeigte sie im Verhältniss zur Höhle des Organs eine beträchtliche Dicke. In dem weissgefärbten längeren Theile des Eileiters enthielt seine Wandung eine Schicht sehr nahe bei einander liegender rundlicher Drüsenbälge, die bis 0,0060″ zum Durchmesser hatten*).» —

Nach alledem scheint es durchaus wahrscheinlich, dass dieses letzte Drittel des Eileiters mit dickerer Wandung, dem Uterus der übrigen

*) Citirt nach Spengel (191), pag. 4.

Amphibien entspricht und dass die vermehrte Wanddicke desselben der stärker angehäuften Muskelmasse zuzuschreiben ist, obgleich das letztere ja von Rathke nicht ausdrücklich hervorgehoben wird. Vielleicht, dass die oben erwähnten Arbeiten von Gebr. Sarasin (233) darüber genauer Auskunft geben.

So dürfte es also wohl kaum einem Zweifel unterliegen, dass auch die Gymnophionen den übrigen Amphibien sich hierin anreihen, und wir auch ihnen den Besitz eines Gebärorganes zuzusprechen die Berechtigung haben. Und wenn wir noch die Tatsache in Betracht ziehen, dass manche Gymnophionen lebendig gebärend sind*) so müssen diese einen Uterus sogar in der von Spengel präcisirten Bedeutung haben, und um so eher können wir es erwarten auch bei den übrigen Gymnophionen ein musculöses Gebärorgan zu finden.

Fassen wir nun nochmals die Resultate obiger Auseinandersetzungen kurz zusammen, so ergiebt sich Folgendes:

1. Sämmtliche weibliche Urodelen besitzen einen Genitalschlauch, dessen Endabschnitt sich durch die Ausrüstung mit kräftiger Musculatur auszeichnet, und damit im Stande ist als Gebärorgan zu functioniren. Bei Salamandern hebt sich dieser Uterus-Abschnitt schon äusserlich deutlich ab, bei den Tritonen ist eine scharfe Grenze gegen den Eileiter-Abschnitt nicht wahrzunehmen, ebenso beim Proteus, dessen Genitalschauch übrigens einer erneuten histologischen Untersuchung bedarf, um den Befund von Musculatur in seiner Wand definitiv festzustellen.

2. Der sackförmige Uterus der Anuren ist characterisirt durch seine musculöse Wandung und den Mangel der Drüsen in seiner Schleimhaut.

3. Auch den Gymnophionen kommt ein musculöser Endabschnitt ihres Genitalschlauches zu, dessen grössere Wanddicke aller Wahrscheinlichkeit nach auf grösserer Mächtigkeit der Musculatur beruht. Dieses ist um so wahrscheinlicher, als einige Gymnophionen vivipar sind. Den positiven Nachweis werden Specialuntersuchungen an lebensfrischen brünstigen oder trächtigen Tieren zu liefern haben.

Nachdem wir uns über die in Betracht kommenden anatomischen Verhältnisse der Amphibien orientirt haben, erübrigt es noch einen kleinen Ueberblick über den Vorgang der Geburt selbst zu geben. Dieser findet bei den verschiedenen Amphibien-Arten zu sehr verschiedenen Zeiten der Entwickelung der Frucht statt, wie schon am Anfang dieses Abschnittes besprochen wurde. Bei den Tritonen sammeln sich die Eier, welche, durch

---

*) cf. Wiedersheim (226), pag. 777.

den Eileiter herabrückend, mit ihrer quellbaren Gallerthülle versehen werden, im Uterus zu dreien, vieren und mehr hinter einander an (s. Taf. II, Fig. 7, U.). Sie werden einzeln ausgestossen. Das Weibchen sitzt dabei im Wasser, fängt das hervorgetretene Ei auf und klebt es, wie Rusconi (172) es schön beschrieben und abgebildet hat, an Wasserpflanzen. Erst nach einer längeren oder kürzeren Erholungspause erscheint das zweite Ei, u. s. w. Es wurde bereits erwähnt, dass die Geburt von Eischnüren bei Tritonen zwar vorkommt, aber nicht normal ist, eine Tatsache deren Feststellung wir Leydig (120) verdanken. Dieser Forscher hat nämlich die Geburt der einzelnen Eier als normal beobachtet, wie auch Rusconi es angiebt, und weist nach, dass die Ausstossung von Eischnüren nur erfolgt, wenn die geängstigten Tiere in engen Gefässen gefangen gehalten, beunruhigt, und so in der normalen Vollziehung des Legegeschäfts gestört werden. Es wird also in diesem Falle durch stürmische Contraction des Uterus der ganze Inhalt als eine Kette von aneinanderklebenden Eiern entleert.

Ebenso einzeln, und zwar in ziemlich langen Zwischenräumen, treten die Eier nach Wiedersheim (224) bei Salamandrina perspicillata hervor, desgleichen bei Siredon pisciforme (Axolotl) dessen Laichung von L. Stieda (195) beschrieben worden ist.

Schon oben wurde erwähnt, dass die Angaben beziehentlich der Geburt bei Proteus anguineus differiren. Während nämlich Schultze (183) der Meinung ist, dass der Olm (Proteus) eierlegend ist, und diese Ansicht durch in seinem Besitze befindliche notorische Olm-Eier stützt, so giebt uns Michahelles (140) in der «Isis» ein förmliches Geburtsprotocoll, aus welchem allerdings hervorgeht, dass Proteus lebendige Junge gebiert.

Die wie der Proteus zu den Ichthyoden gehörigen Amphiuma, Menopoma, Cryptobranchus u. A. verhalten sich wahrscheinlich wie die eierlegenden Urodelen.

Aeusserst interessant sind Schwangerschaft und Geburt bei den lebendig gebärenden Urodelen. Von den Salamandern sagt Dumeril (39) p. 168:

«Der gefleckte Salamander gebiert ebenfalls lebendige Junge, allein derselbe setzt täglich zwei und im Ganzen 40—60 Larven nach einander auf die Welt. Dieselben haben Kiemen. — — Sie werden im Wasser geboren. — — Der schwarze Salamander gebiert auf dem Lande zwei lungenatmende Junge, welche die nachfolgende Brut (d. h. die übrigen Eier) gefressen haben*).»

---

*) Die letztere Thatsache, vorhin schon mehrfach erwähnt, ist von Schreibers (182) entdeckt worden. — Es ist bekannt, dass die intrauterine Respiration bei den Salamander-Embryonen durch die Kiemen vermittelt wird, welche der Uteruswand dicht anliegen, während die Nährsubstanzen einerseits vom Dotter des Eies geliefert werden, andererseits durch Drüsensecrete der Uteruswand. Bei Salamandra atra verschwinden die Kiemen schon vor der Geburt.

Stannius (189) sagt auf p. 255:

«Bei Salamandra maculata erfolgt die Entwickelung der Embryonen innerhalb der Eileiter; die Anzahl der gleichzeitig in ihnen sich entwickelnden Eier ist sehr bedeutend, man trifft ihrer 20—30 in jedem Eileiter an — oft nicht in gleichmässig fortgeschrittener Entwickelung.»

Ferner wird die Geburt bei den Tritonen und Salamandern von Leydig (120) und von Noll (156) beschrieben. Salamandra maculata sitzt, wenn sie gebiert, meist auf einem Stein, den Hinterleib im Wasser, sodass die jungen Larven direct in dasselbe gelangen. Salamandra atra dagegen setzt ihre beiden lungenatmenden Jungen auf dem Lande ab.

Die Befruchtung ist bei den Urodelen eine innerliche, und zwar besitzen die Salamandrinen (Triton, Salamandra, Axolotl) in der Cloakenwand besondere receptacula seminis, Taschen, kolbenförmige Schläuche mit blindgeschlossenem Ende, in denen das Sperma aufbewahrt wird und zur Befruchtung der Eier dient. Das Sperma kommt aber nicht direct in die Cloake des Weibchens, da eine tatsächliche Copula garnicht stattfindet, wie lange Zeit angenommen wurde, sondern das Sperma wird vom Männchen in »Spermatophoren« ins Wasser deponirt, und aus diesen vom Weibchen direct aufgenommen (Vergleich darüber Zeller (230, 231, 232.)

Bei den Anuren werden die Eier sofort nach ihrem Austritt vom Männchen, welches das Weibchen umklammert hält, mit dem Sperma übergossen. Die Art und Weise der Ausstossung der Eier ist bei den verschiedenen Anuren verschieden, bald in Klumpen (Frösche) bald in Schnüren (Kröten), ebenso wie die Form der Copula eine verschiedene ist, indem das Männchen das Weibchen in dem einen Fall unter den Axeln umfasst, in dem anderen Fall um die Weichen, in einem dritten seine Arme dem Weibchen in die Seiten bohrt. Fast alle Anuren, alle einheimischen, laichen im Wasser. Bei den Fröschen sammeln sich die Eier in den beiden getrennten Uteri zu Ballen an, welche das Organ ad maximum ausdehnen. Im gegebenen Moment entledigt sich der Uterus des ganzen Ballens, die Gallerthülle der Eier quillt im Wasser mächtig auf und das Ganze giebt die bekannten Laichklumpen. Die beiden Uteri arbeiten bei der Ablage abwechselnd, was daraus hervorgeht, dass bei chloroformirten hochträchtigen Fröschen durch mechanischen Druck, den ich auf beide Uteri gleichzeitig ausübte, sich stets zuerst der eine, dann der andere entleerte. Die Erklärung dafür ist in der Tatsache zu sehen, dass die eine Uterinpapille mehr nach hinten liegt als die andere[1]), sodass bei maximaler Ausdehnung des einen Uterus der Ausgang des anderen durch Compression verschlossen wird.

---

1) Siehe oben pag. 64 das Citat aus Wiedersheim (46).

Die verschiedenen Kröten setzen Laichschnüre ab, in denen die Eier hintereinander angeordnet und durch die Gallerthülle zu Schnüren verklebt sind.

Verschiedene Arten der Brutpflege bei den Amphibien wurden schon am Eingang dieses Capitels erwähnt.

Orientiren wir uns nun darüber, was in der Litteratur an Angaben vorhanden ist über die vermutliche Ursache des Geburtseintritts bei den Amphibien, so ist auch hier wieder wenig zu erfahren. Obwohl gerade der Frosch zu allen Zeiten am häufigsten für die verschiedenartigen physiologisch-vivisectorischen Versuche benutzt worden ist, so scheint sich doch noch Niemand mit der Physiologie der Uterusbewegung bei den Amphibien beschäftigt zu haben. Wenigstens ist mir trotz meiner diesbezügl. Nachforschungen keine Arbeit bekannt geworden, die sich mit dieser Frage befasst. Die Geburtslehre der Amphibien schien eben von keinem grossen practischen Interesse zu sein und fand offenbar daher nicht die genügende Beachtung. Und doch darf die Anatomie und Physiologie auch der niederen Wirbeltiere nach jeder Richtung hin unser wissenschaftliches Interesse in hohem Grade beanspruchen, bieten sie doch häufig genug Gelegenheit zu Beobachtungen und Studien, die manche practisch wichtige Frage klären und bestätigen helfen.

Das Wenige, was mir von Beobachtungen aus der Litteratur bekannt geworden ist, die einige Rückschlüsse auf die Physiologie der Uterusbewegung gestatten, ist Folgendes:

Rösel (171), der mit bewunderungswürdiger Geduld seine Untersuchungen anstellte und der gerade darauf ausging, Laichung und Begattung der Anuren genau zu studiren, berichtet einige diesbegügliche interessante Tatsachen. Wie sorgfältig der treffliche Nürnberger Naturforscher seine Beobachtungen vornahm, geht aus seiner schlichten Darstellung hervor.

Von besonderem Interesse ist eine Bemerkung, die auf ein Stattfinden von Wehenbewegungen deutlich hinzuweisen scheint. Rösel sagt nämlich auf pag. 53 von den Kröten: «Es gingen etliche Tage vorbei, ehe ich das, was ich so sehnlich zu sehen wünschte, wahrnehmen konnte. Ich hatte die gepaarten Kröten in grosse bis zur Hälfte mit Wasser angefüllte Zuckergläser gebracht, wie ich mit den übrigen Froscharten, sonderlich aber mit dem Laubfrosch ebenfalls gethan hatte; und also konnte ich sie um so viel bequemer von allen Seiten betrachten, welches ich mir auch bei Tag und Nacht auf das emsigste angelegen seyn liess. Endlich fing den zwölften April ein Weibchen zu laichen an, welchem sodann die übrigen bald folgten, nachdem sie sechs, sieben bis acht Tage bereits mit dem Männlein gewesen waren. Ehe das Weiblein den Laich von sich zu geben begann, sahe ich, wie sich sein Leib bald auf dieser bald auf jener Seite ausserordentlich stark bewegte. Gleich darauf begab es sich

auf den Boden des Glases, und alsdann trieb es einen Theil des Laiches heraus. Hierauf ruhete es bei einer Viertelstunde lang, nachgehends aber fing es wieder an zu laichen. So arbeitete und ruhete es wechselsweise wohl sechzehn bis zwanzig mal. Bei einigen Weiblein vergingen sechs, acht und mehr Stunden, bis sie allen Laich von sich gegeben hatten.» In späterer Zeit sind wohl schwerlich diese Beobachtungen Rösels wiederholt worden, und so finden sich auch nirgends in der Litteratur Angaben, welche das Stattfinden solcher «Bewegungen», die man vielleicht als wehenartige Uterusconstractionen zu deuten die Berechtigung hat, bestätigen.

Von hohem Interesse ist ferner eine Beobachtung, welche Semper (185 und 186) publicirt hat, und welche lehrt, dass Temperaturschwankungen des Wassers, in welchem trächtige Salamanderweibchen sich befinden, Frühgeburt bei denselben hervorzurufen pflegen. Semper wandte nämlich seit vielen Jahren an Salamandra maculata in seinen Wintercursen den Kaiserschnitt an, um kiementragende Larven zu gewinnen. Die Zahl der so aus dem Uterus befreiten Larven betrug 40—50. «Es gelingt sogar, berichtet Semper, solche im November, also um mindestens 6 Monate zu früh geborene Salamander im nächsten Frühjahre zur vollständigen Verwandlung in einen Erdsalamander zu bringen.»

Da die Prognose des Kaiserschnitts bei den Amphibien lange nicht so gut ist, wie beim Menschen, so gingen die Salamandermütter stets in Folge der Operation zu Grunde. Durch Mr. Huntington (107) wurde nun zufällig die Beobachtung gemacht, dass trächtige Salamander in kaltem Wasser Larven abgegeben hatten.

Semper erkannte nun, dass die Temperaturschwankung des Wassers wohl die Ursache der Frühgeburt gewesen sei und er berichtet weiter (185 pag. 34): «— — beschloss ich, den Angaben Huntingtons folgend, ein Experiment zu versuchen: ob es mir gelingen würde, trächtige Salamander durch Erniedrigung der Temperatur des Wassers zu einer künstlichen Frühgeburt zu zwingen.

Bis zum 31. December abends war die Temperatur des Bodens im Terrarirum, in welchem ich die Salamander hielt, mit geringen Schwankungen nahe an 9° R. geblieben; nach der Umsetzung der trächtigen Weibchen in ein Aquarium kamen sie in 5—6° R. warmes, also um 3—4° kälteres Wasser; am nächsten Morgen, 1. Januar 1891, hatten diese 20 Larven abgesetzt und das Wasser hatte immer noch die gleiche niedrige Temperatur von gegen 6° R. Am Abend des 1. Januar setzte ich die 20 Jungen für sich in eine Schale, die alten Weibchen blieben bei 5° Wassertemperatur in dem Aquarium, worin sie bereits vom 31. December zum 1. Januar geboren hatten.»

— — «Im Allgemeinen kann wohl als richtig angenommen werden, dass die Wärme und Kälte auf lebende Tiere und deren Organe nur durch ihre Schwankungen zu wirken im stande sind, und a priori kann der Satz gewiss gelten gelassen werden, dass Sinken und Steigen der Wärme den gleichen Effect zu erzielen im stande sein möchten. Das hiesse aber, in der Anwendung auf das specielle, hier besprochene Capitel, dass der künstliche Gebärakt

ebensowohl durch Erhöhung der Temperatur als durch Erniedrigung erreicht werden könnte. Leider war ich nicht mehr im stande, diese Hypothese durch ein Experiment zu prüfen.»

Diese höchst interessante Beobachtung Sempers eröffnet uns den Einblick in die vollkommene Analogie, die zwischen dem «kaltblütigen» Amphibium und dem Menschen besteht, insofern Temperaturschwankungen Abort hervorzurufen vermögen. Werden wir nicht durch obige Ausführungen Sempers daran erinnert, dass z. B. bei Erhöhung der Körpertemperatur, etwa bei Fiber, auch das menschliche Weib seine Frucht häufig unzeitig von sich giebt?

Semper hat darin zweifellos Recht, wenn er der Ansicht ist, dass es nicht durchaus auf Erniedrigung der Temperatur ankommt, sondern überhaupt auf plötzliche Temperaturschwankungen, und so glaube ich auch, dass das Experiment mit dem Salamander vielleicht nicht auskommen würde, wenn man die Temperatur des Wassers, in dem er sich befindet, ganz langsam, selbst um noch viel mehr Grade abkühlen bezw. erwärmen würde, als es durch Semper geschehen ist.

Schliesslich sei hier nochmals auf die obenerwähnte Beobachtung Leydigs hingewiesen, nach welcher schwangere Tritonen abnormer Weise Eischnüre statt einzelner Eier gebären, wenn sie in engen Gefässen beisammen sind, geschreckt und beunruhigt werden. Diese Tatsache spricht mit einiger Wahrscheinlichkeit dafür, dass es sich hier ebenfalls um «Frühgeburt» handelt, deren Ursache auf eine gewisse «Gemüthsaffection» zurückgeführt werden dürfte.

Weitere Angaben habe ich in der Litteratur nicht finden können, die irgend welche Anhaltspunkte zur Auffindung der Ursachen des Geburtseintritts bei Amphibien bieten würden.

Da ich mich nun der Ueberzeugung hingab, dass auch bei den Amphibien Ganglien zu finden sein müssten die den Uteringanglien der höheren Wirbeltiere analog und homolog wären, so galt es zunächst sich darüber zu orientiren, ob vielleicht an den Genitalorganen der Amphibien Ganglien bereits nachgewiesen seien, oder wenigstens an der Cloake, die aber functionell vielleicht zum Gebärorgan in Beziehung gebracht werden könnten. Aber auch hier wieder war meine Ausbeute in der einschlägigen Litteratur eine nur geringe.

Marcusen (133) ist, soviel mir bekannt geworden ist, der Erste, der Ganglien an der Harnblase des Frosches genau beschreibt. Nachdem Bidder und Volkmann (212) die Selbständigkeit des sympathischen Nervensystems anatomisch nachgewiesen hatten, und von Bidder (16) in einer weiteren Veröffentlichung auch die functionelle Selbständigkeit

desselben durch vivisectorisch-physiologische Experimente am Frosch erwiesen war, gelang es Marcusen die eigenen Ganglien der Harnblase des Frosches an Präparaten darzustellen, und in einer ausführlichen Abhandlung hat er seine Resultate publicirt (133). In neuerer Zeit sind von Lawdowsky (113) diese Ganglien wieder untersucht und abgehandelt worden, und zuletzt von Bernheim (9) an Frosch und Salamander. Allein über Ganglien am Genitalschlauch oder an der Cloake findet sich in der Litteratur Nichts. Erst die oben citirte Arbeit von Disselhorst (34) bringt Einiges, was für die vorliegende Frage von Interesse ist.

Disselhorst schildert nämlich den Urogenitalapparat des Frosches als auffallend arm an nervösen Elementen, auch beim Weibchen, gegenüber dem Reichtum an Nerven und Ganglien bei Bufo. Beim männlichen Frosch und Salamander findet Disselhorst in der Cloakenwand keine Ganglien, nur spärliche Nervenbündel. Bei der Kröte und Salamandra weiblichen Geschlechtes finden sich nach ihm Ganglien in der Cloakenwand, nahe dem Ausgang derselben.

Ferner ist von Interesse die Arbeit von O. A. Andersson (2), die einzige und erste, welche den ganzen Sympathicus der Urodelen ausführlich behandelt. Der Autor hat den Grenzstrang nebst seinen Verbindungen mit ungeheurer Sorgfalt und Geduld durch macroscopische Präparation dargestellt und giebt mehrere instructive Abbildungen. Bei Salamandra maculata, Menobranchus lateralis und Siredon pisciforme werden Zweige des Symphaticus beschrieben, die zum caudalen Teil der Müller'schen Gänge sich begeben, um sich daselbst zu verzweigen. Peripher ihnen eingestreute Ganglien in der Wand dieser Organe oder in der Cloakenwand in nächster Nähe der Genitalpapillen sind nicht dargestellt worden.

Schliesslich sei hier der Arbeit Heidenhains (80) über die Cloake der Tritonen gedacht, wo ein grosses Ganglion erwähnt wird, dem Heidenhain den Namen «Ganglion dorsale masculinum» giebt, und welches dorsal von der Cloake in der Gegend der Urogenitalpapillen liege und: bei Weibchen nicht vorkomme (!), wenigstens nicht so stark entwickelt sei.

Mein Plan war nun in erster Linie rein anatomisch Cloake und Genitalorgane der weiblichen Amphibien darauf zu untersuchen, ob sich dort Ganglien auffinden lassen; wenn solche vorhanden sind, wo sie liegen, und welche physiologische Bedeutung ihnen aus den anatomischen Befunden eventuell zugeschrieben werden könnte. Methode und Gang der Untersuchung wurden bereits oben besprochen.

Microscopische Untersuchungen.

I. Brauner Grasfrosch, Rana fusca, Rösel-Leydig *) (Rana temporia autorum).

Nicht gravides Exemplar (Taf, II, Fig. 4 und 6).

Das Tier, von welchem das hier zu beschreibende Präparat stammt, gehört einer Anzahl von Fröschen an, die im Keller des zoologischen Institutes zu anatomischen Zwecken den Winter über gehalten wurden. Am 17. Februar wurde es getödtet und nach Eröffnung des Leibes und Entfernung der Därme, Leber und Thorax sofort in Sublimat fixirt.

Die Schnitte der lückenlosen Serie von Transversalschnitten sind 20 $\mu = 1/50$ mm dick. Die Präparation ist gut, die Färbung distinct und schön gelungen. Mustert man die Schnitte, beginnend vom Hinterleibe, so gewahrt man alsbald an der Cloakenwand hier und da einzelne Ganglienzellen, welche in die Bahn von Nervenfasern eingesprengt sind, welche die Cloake reichlich umspinnen, da sie allenthalben in den Querschnitten erscheinen. In der dorsalen Cloakenwand findet sich nun jederseits ein grösserer Ganglienhaufen, welcher in der Höhe der Uterinpapillen etwa seine grösste Ausdehnung erreicht. Einen instructiven Querschnitt aus dieser Höhe habe ich schematisch abgebildet in der Fig. 6, Taf. II. C ist das Lumen Cloake, deren Epithel durch den dunklen Saum angedeutet ist. U. P. ist die linke Uterin-Papille mit ihrem Lumen, dessen Epithel ebenfalls durch einen dunklen Saum dargestellt ist, und welches auf diesem Schnitt das Cloakenlumen noch nicht erreicht hat. An der rechten Uterinpapille (U. M.) ist gerade die Einmündungsstelle in die Cloake getroffen, da wir Cloakenlumen und Papillenlumen communiciren sehen. Ur. sind die Lumina der beiden Ureteren, deren Mündungen weiter caudalwärts liegen. Mit G. sind die beiden Ganglien bezeichnet, deren Lage zwischen den verschiedenen Muskelplatten der Cloakenwand aus der Abbildung deutlich wird. Das rechte Ganglion habe ich in Fig. 4, Taf. II bei stärkerer Vergrösserung reproducirt. Wir sehen dort ein Nervenbündel in dasselbe eintreten, in dessen Verlauf eine einzelne Ganglienzelle eingesprengt erscheint, wie es auch sonst

*) F. Leydig macht im «Zoolog. Anzeiger» von 1889 darauf aufmerksam, dass die für den braunen Grasfrosch allgemein übliche Benennung Rana temporaria Linné falsch sei, da Linné mit dem Namen Rana temporaria einen ganz anderen Frosch bezeichnet habe. Unser brauner Grasfrosch ist aber, wie Leydig nachweist, die Rana fusca Rösel = Rana flaviventris Millet = Rana platyrrhinus Steenstrup. Wir haben also in der Tat allen Grund den Namen Rana temporaria Linné fallen zu lassen. Es ist aber dem geehrten Autor offenbar entgangen, dass die Schuld, diese irrtümliche Bezeichnung aufgebracht zu haben, keinem Anderen als Rösel selbst zuzuschreiben ist, da er selber in seines Werkes 2. Auflage (171.), den braunen Grasfrosch Rana temporaria Linné nennt. Ihm sind also die späteren Autoren gefolgt, und er hat die Verwirrung veranlasst.

vielfach zu sehen ist. Weiter nach vorne nehmen die Ganglien wieder an Ausdehnung ab und verschwinden allmählich, während kleinere Gruppen von Ganglienzellen und einzelne Zellen sich bis weit nach vorn und nach hinten über die Höhe der Uterinpapillen hinaus in der Cloakenwand befinden. Grössere Gangliengruppen finden sich dann am Blasenhalse und an der Blasenwand, und sind es zweifellos dieselben, die schon Marcusen beschrieben hat (133). Auf unserem Querschnitt Fig. 6 ist die Blase noch nicht getroffen, da sie weiter vorn in die ventrale Cloakenwand einmündet.

Verfolgen wir nun die Schnitte weiter nach vorn, bis die Uteri die Cloakenwand verlassen und selbständig werden, und noch weiter nach vorn, bis wir schliesslich die Eileitermündungen und endlich die Eileiter allein vor uns haben, so finden wir keine Spur mehr von Ganglien im Bereiche des Genitalschlauches. Diese sind also ausschliesslich auf das Gebiet der Uterinmündungen beschränkt.

Diese Ganglienhaufen, die ich soeben beschrieben habe, sind nun keineswegs so klein, dass sie leicht übersehen werden könnten, und auch ist es unmöglich anzunehmen, dass sie nur zufällig und nicht constant sich finden; der negative Befund bei Disselhorst (s. o.), wonach die Cloake des Frosches ganglienfrei sei, lässt sich daher nicht anders erklären, als dass dieser Autor beim Herauspräpariren der Cloake vielleicht zu wenig von dem umgebenden Gewebe mitnahm und ihm die Ganglien so verloren gingen. Man vermisst bei ihm aber auch die Erwähnung der Blasenganglien, die ihm doch hätten auffallen müssen, oder deren Bekanntschaft er in der Litteratur hätte machen sollen. Die Autoren, welche sie beschrieben haben, wurden oben von mir genannt (133, 113, 9).

II. Kammolch, Triton cristatus, Laurenti.

Nr. 1. Nicht gravides Exemplar. (Taf. I, Fig. 3. Taf. II, Fig. 3).

Aus einer Menge am 7./19. Mai frisch eingefangener erwachsener Tritonen wurden mehrere ausgewählt, mit Aether getödtet und in der angegebenen Weise der Präparation unterworfen.

Da die Thiere noch nicht die schönen Farben zeigten, wie in den nächsten darauffolgenden Wochen, der Kamm der Männchen noch nicht so schön entwickelt und hoch, der gelbrote Farbenton des Bauches noch nicht so leuchtend war, wie später, so glaube ich annehmen zu können, dass die Legezeit damals noch nicht begonnen hatte, namentlich da von einer ganzen Reihe von Weibchen, die ich der macroscopischen Orientirung wegen präparirte, keines Eier im Genitalschlauch aufzuweisen hatte. Das Frühjahr war diesesmal, beiläufig gesagt, ein sehr kühles. Freilich

waren die Receptacula seminis der Weibchen, wie sich später bei der microscopischen Untersuchung erwies, schon jetzt mit Spermatozoen angefüllt.

Um dem Sublimat Zugang nach innen zu verschaffen, wurde die Leibeshöhle in vorsichtiger Weise an ihrem vorderen Teil eröffnet, der hintere Teil der Bauchdecken aber, etwa bis 1 cm. vor dem Cloakenwulst, uneröffnet gelassen, um übersichtliche Totalschnitte zu erhalten. Dann fand die Härtung in Alcohol, Entkalkung in Salpetersäure, Färbung mit Alauncarmin und Einbettung in Paraffin statt. Die lückenlose Querschnittserie durch eines dieser Exemplare dient der nun folgenden Beschreibung zur Grundlage.

Bei Musterung der Schnitte — die Präparation ist als sehr gelungen, die Färbung als überaus schön zu bezeichnen — gewahrt man dorsal von der Cloake, zwischen dieser und den Nieren, in einer Höhe, wo die Uterinpapillen noch nicht getroffen sind, aber dicht hinter denselben, ein durch etwa 20 Schnitte (von 20 $\mu = {}^1/_{50}$ mm. Dicke) gehendes einheitliches Ganglion. Etwa in Schnitt 68 (siehe das Reconstructionsbild Taf. I, Fig. 3) treten einzelne Zellen auf, die weiter nach vorne zu an Zahl zunehmen, etwa mit Schnitt 72 ihre grösste Ausdehnung im Querschnitt erreichen, noch weiter nach vorn in der Gegend der Medianlinie verschwinden und jederseits weiter lateralwärts reichen, um schliesslich mit Schnitt 78 ganz zu verschwinden. In der Fig. 3, Taf. I, ist das Ganglion in roter Farbe dargestellt*).

Die topographischen Beziehungen des Ganglions zu den Organen werden uns aus diesem Bilde deutlich, namentlich wenn wir es mit der Fig. 3, Taf. II, vergleichen, welche den wesentlichen Teil von Schnitt 72 darstellt. Die Lage dieses Schnittes ist in der Fig. 3, der Taf. I, durch die rote Linie markirt. Das Ganglion (Fig. 3, Taf. II, G.) liegt dorsal von der Cloake, der Wand derselben an und ist von Pigmentzellen reich umflochten, welche auch die Blutgefässe und Nervenfasern umspinnen, sodass ein Verfolgen des Verlaufes der letzteren bis in feinere Verzweigungen überaus erschwert, ja unmöglich gemacht wird. n. f. ist ein im Querschnitt getroffenes sympathisches Nervenbündel, C Cloakenlumen. N. sind die Nieren, r. s. im Querschnitt getroffene Receptacula seminis. Die letzteren sind kolbenförmige, mit verbreitertem Ende blind abschliessende, in die Cloake mündende Schläuche, in denen das Sperma aufbewahrt wird. Die Spermatozoen sind in diesen

*) Die Numerirung der Schnitte auf dem Reconstructionsbilde (Taf. I, Fig. 3) geht nach den Millimeter-Teilen des Millimeterpapieres. Da die Schnitte aber nur ${}^1/_{50}$ mm dick sind, und bei 25-facher Vergrösserung reconstruirt wurden, so fielen auf jeden Millimeter des Papieres 2 Schnitte der Serie. Das Ganglion reicht von 68—78, also durch 10 millimeter-Teile des Papieres, umfasst also eigentlich 20 Schnitte.

meinen Präparaten auf's Schönste conservirt und auch auf Taf. I, Fig. 3, im Lumen der Schläuche dargestellt *).

Das Reconstructionsbild Taf. I, Fig. 3 ist hier wieder so zu verstehen, dass das Tier vor uns auf dem Rücken liegend gedacht ist, dem Beschauer die Ventralseite zukehrt. Dargestellt sind nur die äusseren Conturen der wichtigsten Organe, nicht ihre Hohlräume. Am meisten ventral liegt der Darm, braungrau abgetönt und vom Lithographen fälschlich mit U statt mit D bezeichnet. Nach hinten zu (also im Bilde nach unten) geht der Darm an einer nicht genauer bezeichneten Stelle, etwa in der Höhe von Schnitt 100, in die Cloake über. Die letztere verbreitert sich nun, und die feste, ausgezogene Conturlinie geht in eine punktirte Linie über, weil die Cloakenwand hier inniger mit dem umgebenden Gewebe verschmilzt, und eine scharfe Grenze nicht angegeben werden kann, (etwa von 85 an nach hinten. In dieser Höhe verstreicht auch die Uterinmusculatur in die Cloakenmusculatur). Im Felde der Cloake sehen wir die in der ventralen Wand befindliche Afterspalte A, deren innere Circumferenz angedeutet ist. Der dorsalen Cloakenwand gehören die beiden paarigen Mündungen an: U. M. die des Uterus, und lateral davon jederseits die kleine Uretermündung. Die Uterinmündungen U. M. befinden sich auf je einer Papille, deren Conturen hier nicht dargestellt sind.

Gleich dorsal von Darm und Cloake, von ihnen teilweise gedeckt, liegen die beiden Genitalschläuche, dargestellt als schräg schraffirte Flächen. Vorne sind es die Eileiter, die, in vielfachen Windungen liegend, auf den Querschnitten mehrfach getroffen erscheinen, etwa bis in die Höhe des Schnittes 115 herab, wo die Kuppe der letzten Windung verschwindet, und nun der im Allgemeinen gerade gestreckte Uterus (U) weiter nach hinten zu jederseits einfach zur Cloake verläuft und auf den oben genannten Papillen in die Cloake ausmündet (U. M.). Dieser Uterinabschnitt des Genitalschlauches ist nach vorne weit über Schnitt 115 zu verfolgen, und ist dort neben den Querschnitten der Eileiterwindungen durch seine stärker musculöse Wand deutlich kenntlich. Die einzelnen Eileiterschlingen stellte ich nicht dar; ihre Projectionsflächen decken sich teilweise. Dorsal von der Cloake, der dorsalen Wand derselben hart an, liegt das Ganglion (rot). Dorsal von den Genitalschläuchen und vom Ganglion liegen die Nieren, deren Conturen durch eine punktirte Linie und die freiliegenden Flächen

*) An frischen, durch Decapitation soeben getödteten Tritonen-Weibchen habe ich Zerzupfpräparate in physiolog. NaCl-Lösung aus dem die Cloake umgebenden Gewebe hergestellt und so aus den Receptaculis lebende Spermatozoen mit lebhaft undulirender Membran unter dem Microscope betrachten können. — Die Receptacula wurden ausführlich beschrieben von Alf. Stieda (197), entdeckt sind sie von Siebold (188).

durch horizontale Schraffirung bezeichnet sind (N). Die Abgrenzung der beiden Nieren gegen einander ist nicht angedeutet, da sie sich meist innig berühren und teilweise decken. Schliesslich ist der Contur des Rumpfes und der beiden Stummel der hinteren Extremitäten angegeben und etwas abschattirt.

Auf Taf. II, Fig. 3 sehen wir, dass die dorsale Cloakenwand, der das Ganglion (G) anliegt, aus einer sehr dicken Lage von glatten Muskelfasern besteht (abgesehen von der Schleimhaut). Wir sehen daselbst Muskelkerne in allen Richtungen durch den Schnitt getroffen. Diese Ansammlung glatter Musculatur nimmt weiter nach vorne noch zu und geht endlich über in die Musculatur der Uterinwände. Wir haben also eine Verdickung der dorsalen Cloakenwand, die sich von der Insertion der Uteri aus noch weiter nach hinten erstreckt und als die Fortsetzung der Uterinmusculatur erscheint, welche mit der Cloakenmusculatur verschmolzen ist. Die annähernde Grenze, bis wohin sich diese Verdickung nach hinten, an der dorsalen Cloakenwand, noch nachweisen lässt, ist auf Taf. I, Fig. 3 durch eine feine punctirte Linie angedeutet, die im Bogen quer durch das rote Ganglienfeld zieht. Es hätte hiernach das schrag schraffirte Feld, das Gebiet der Genitalschläuche, eigentlich bis zu dieser eben genannten Grenzlinie reichen müssen, doch liess ich die Schraffirung in der Umgebung der Uterinmündungen (U. M.) schon aufhören, damit die Uebersichtlichkeit des Bildes nicht leidet.

Verfolgt man die continuirliche Reihe der Querschnitte vom Hinterende beginnend bis nach vorne, (und meine Schnitte reichen noch ein bedeutendes Stück weiter nach vorn, als es auf Taf. I Fig. 3 dargestellt ist), so finden sich ausser dem beschriebenen grossen Ganglion an der dorsalen Cloakenwand, dicht hinter den Uterinmündungen, keine Ganglien mehr im Gebiete der Genitalschläuche.

Freilich finden sich in den Präparaten auch noch andere Ganglien, aber diese haben keinerlei Beziehung zum Genitalapparat und habe ich sie deshalb in der Fig. 3 Taf. I nicht dargestellt. Dieses sind vor Allem die Spinalganglien, die in regelmässigen Abständen in den Querschnitten erscheinen, ferner kleine Ganglienhäufchen, die an den grösseren Gefässen zwischen den beiden Nieren liegen und sich in jeder Querschnitthöhe finden. Ob sie dem Grenzstrang oder etwa dem Gebiete der Nebennieren zuzuweisen sind, vermag ich nicht zu entscheiden*). Eine solche kleine Gruppe von Ganglienzellen ist in Taf. II Fig. 3 dorsal (nach oben) von dem Nervenbündel n. f. zu sehen.

*) Sie werden auch von M. Heidenhain (80) erwähnt.

Ich muss noch hinzufügen, dass die Zellen des Ganglions G. in Fig. 3 (Taf. II) nicht so gut reproducirt worden sind, wie ich es gerne gewünscht hätte und wie ich es auf meiner Originalabbildung gezeichnet habe. Man kann nämlich an diesen Zellen einen schönen grossen Kern und das ihn umgebende Protoplasma wahrnehmen. Leider hat der Lithograph dieses nicht hervorgehoben.

III. Triton cristatus. Laurenti.

Nr. 2. Gravides Exemplar. (Taf. I, Fig. 2).

Aus einer Anzahl frisch eingefangener Molche wird am 15./27. Mai unter Anderen der hier zu besprechende mit Chloroform getödtet und der gewohnten Präparation unterzogen. Da die Molche hierzulande, wie ich während meiner Untersuchungen zu constatiren Gelegenheit hatte und wie es auch von den Autoren angegeben wird, von etwa Mitte April bis in den Juni hinein laichen, so befand sich dieses Exemplar mitten in der Legezeit. Die zu dieser Zeit eröffneten Tritonenweibchen hatten stets Eier in den Uteri und auch in den Eileitern, die Eierstöcke strotzten von reifenden Folliceln und häufig fand ich Eier frei in der Leibeshöhle. Der Hochzeitsschmuck war, namentlich bei den Männchen, in der vollsten Pracht entwickelt. Das Situspräparat eines graviden Triton, welches in Taf. II Fig. 7 abgebildet ist und die mit Eiern angefüllten Uteri zeigt, stammt von einem am 23. April (5. Mai) gefangenen Exemplar, das sofort präparirt und gezeichnet wurde (siehe die Figurenerklärung).

Bei Musterung der Schnittserie durch das hier genauer zu beschreibende Exemplar, an dem Präparation und Färbung als durchaus gelungen zu bezeichnen sind, treffen wir nun im Wesentlichen dieselben Verhältnisse an, wie bei dem vorherbeschriebenen Präparat, dem Triton Nr. 1. Durch die Schwangerschaft dieses Exemplares sind aber Veränderungen hervorgerufen worden, die in Folgendem sich documentiren: Die Uterinpapillen sind hier weiter nach hinten herabgerückt und liegen in der Höhe des Ganglions. Bei Musterung der Schnitte treffen wir weiter nach vorne im linken Uterus ein Ei, welches denselben ausgedehnt hat, aber noch nicht bis in die Mündungspapille herabgestiegen ist. Der rechte Uterus wird in seinem hinteren Teil durch den ausgedehnten linken Uterus comprimirt, enthält aber ein wenig weiter nach vorn selber Eier, deren auch im linken Uterus mehrere vorhanden sind. Innerhalb des Beckenringes, wenigstens an der engsten Stelle desselben, hat also nur ein Ei Platz und muss daselbst den anderen Uterus comprimiren.

In der Fig. 2 (Taf. I) habe ich einen der Schnitte abgebildet, die durch die Uterinpapillen gehen. Die Abbildung ist schematisch. P. Od. bezeichnet die linke Uterinpapille, deren Lumen wir mit dem der Cloake communiciren sehen, während ein Teil des Lumens getrennt davon angeschnitten ist, und durch Faltenbildung dreigezackt erscheint. Die rechte Uterinpapille, die nicht so weit nach hinten reichte wie die linke, ist blos an der Kuppe angeschnitten, und erscheint als Insel im Lumen der Cloake, welches letztere mit C. bezeichnet ist. N. sind die Nieren, Wrb. Wirbelsäule. Umgebende Musculatur und Pigmentzüge sind nur skizzenhaft angedeutet. Das Ganglion ist rot gemalt. Der kleine rote Fleck zwischen den beiden Nieren (N) stellt eines jener kleinen Ganglienhäufchen vor, welche, wie ich vorhin erwähnte in allen Querschnittshöhen angetroffen werden.

Wie bei Triton Nr. 1 verschwindet das Ganglion weiter nach vorne hin, und im Gebiete der Genitalschläuche ist weiterhin keine Spur mehr von Ganglien zu finden.

Reconstruirt wurde diese Serie nicht, da die stattgehabten Veränderungen hier viel besser durch Querschnittsbilder veranschaulicht werden können. Man vergleiche die schematische Figur 2 (Taf. I) mit der Fig. 3 (Taf. II).

IV. Triton cristatus, Laurenti.

Nr. 3. Gravides Exemplar. (Taf. I, Fig. 6).

Auch dieses Tier, am 7./19. Mai getödtet, entstammt der Brunst- und Legezeit. Ich beschreibe es hier an dritter Stelle, weil es im Vergleich zu Triton Nr. 2 in einem vorgeschritteneren Graviditätsstadium sich befindet. Wenn man nämlich die wohlgelungenen, schön gefärbten Schnitte mustert, so gewahrt man, dass ein Ei schon in der Cloake steckt. Die letztere ist durch dasselbe ad maximum dilatirt. Man überzeugt sich nun, einige Schnitte weiter nach vorne durchmusternd, dass dieses Ei mit seiner nach vorne (kopfwärts) gerichteten Kuppe noch in der rechten Uterinpapille steckt, welche dasselbe vorne noch umschliesst, wenngleich sie sich von dem nach hinten (caudalwärts) gerichteten Teil der Eikugel schon zurückgezogen hat. Die linke Uterinpapille ist durch das Ei völlig comprimirt und nach vorne (kopfwärts) verdrängt. Weiter nach vorn liegen Eier in beiden Uteri.

Interessant ist hier das Verhalten des Ganglions. Dieses ist nämlich durch das halb noch in der Uterinpapille, halb in der Cloake steckende Ei so sehr comprimirt worden, dass man stellenweise ordentlich Mühe hat die Ganglien-Zellen zwischen den reichen Pigmentlagen, von denen das Ganglion dicht umsponnen ist, zu unterscheiden und sie zu markiren.

In der halbschematischen Abbildung Taf. I, Fig. 6 ist einer der Schnitte in der Höhe des Ganglions dargestellt. Die rote Linie stellt das zusammengepresste Ganglion vor; N. die Nieren, die, wie man sieht, ebenfalls eine Abplattung durch das Ei erlitten haben. Wrb. ist ein Wirbel mit dem Rückenmark im Querschnitt. Die spröde und bröckelige Masse des Eies ist beim Schneiden herausgefallen nach Hinterlassung eines feinen, zu den Eihüllen gehörenden Häutchens, welches teilweise der Cloakenwand noch anliegt, teilweise aber sich abgehoben hat, zerrissen ist und (mit E. H. bezeichnet) in das Lumen der Cloake hineinragt.

Wir haben es hier offenbar mit einem intrapartuellen Exemplar zu tun, welches gerade in dem Moment getödtet wurde, als ein Ei im Begriffe stand den Uterus zu verlassen.

Wenn wir die drei Querschnittsbilder Taf. II, Fig. 3, Taf. I, Fig. 2 und 6, welche drei verschiedene auf einander folgende Stadien illustriren, mit einander vergleichen, so wird uns die Beziehung des Ganglions zu den Nachbarorganen und die mechanische Beeinflussung und Mitbeteiligung desselben bei den Graviditätsveränderungen klar.

V. Triton taeniatus, Schneider.

Nicht gravides Exemplar.

Eine lückenlose Serie von Transversalschnitten durch das Becken eines weiblichen, nicht graviden Triton taeniatus verdanke ich meinem Freunde Dr. med. Alex. v. z. Mühlen, der sie seinerzeit zu anderen Zwecken hergestellt hatte. Er überliess mir dieselbe nebst anderen Präperaten zur Benutzung, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen besten Dank ausspreche. Bei uns hierzulande kommt Triton taeniatus nicht mehr vor, nur T. cristatus ist relativ häufig.

Die Schnitte dieser Serie reichen nur wenig über die Uterinpapillen hinaus nach vorne. Das Ganglion ist auch hier vorhanden und genau in derselben Weise gelagert, wie es bei Triton Nr. 1 oben beschrieben wurde. Es befindet sich nämlich auch hier an der dorsalen Cloakenwand, zwischen Cloake und Niere, und liegt in der Höhe dicht hinter den Uterinpapillen. Die Reconstruction dieser Serie würde also ein Bild geben, das genau der Fig. 3 (Taf. I) entsprechen würde. Das Präparat bedarf daher keiner besonderen Beschreibung und ich kann mich darauf beschränken, es erwähnt zu haben.

VI. Siredon pisciforme (Axolotl).

Nicht gravides Exemplar.

Auch diese Serie erhielt ich von Dr. v. z. Mühlen. Die Schnitte sind zwar für histologische Studien fast etwas zu dick, man kann aber doch das auch hier vorhandene grosse Ganglion an der dorsalen Cloakenwand wahrnehmen. Es liegt ebenso wie beim Triton zwischen Niere und Cloake, an einer Stelle, die dicht hinter den Uterinpapillen sich befindet, sodass wir also auch hier mit den Befunden bei den Tritonen im Wesentlichen übereinstimmende Verhältnisse vorfinden.

Eine nicht geringe Anzahl hochgravider Frösche wurde ebenfalls der Präparation in toto unterworfen. Leider konnten aber von ihnen keine guten Schnitte, namentlich keine lückenlosen Serien gewonnen werden, weil ein Teil der Objecte verdarb, als nach der Härtung der im Alcohol geschrumpfte Eiballen entfernt wurde, was Zerreissungen und Zerstörungen gab, ein anderer Teil aber sich beim Schneiden als ungenügend entkalkt erwies, sodass keine brauchbaren Präparate zu gewinnen waren.

Schlussfolgerungen.

Ueberblicken wir nochmals die oben dargelegten Untersuchungen und prüfen wir die einzelnen Befunde, sie mit einander vergleichend, auf ihre Bedeutung, so müssen wir zur Ueberzeugung kommen, dass auch hier Verhältnisse vorliegen, welche vollkommen analog sind denen, die seinerzeit von Knüpffer bei den Fledermäusen festgestellt wurden.

Lässt nun schon der blosse anatomische Nachweis von grossen Ganglienhaufen bei allen untersuchten Tieren, die ausschliesslich nur auf die Ausmündungsstelle der Uteri beschränkt sind, und die daher bei Graviditätsveränderungen dieser Organe (Hypertrophie, Ausdehnung) unmittelbar in Mitleidenschaft gezogen werden müssen, irgend eine ihnen zukommende Bedeutung bei der Function der Uteri vermuten, so wird diese Vermutung zur Gewissheit, wenn wir die Befunde an den nicht schwangeren Tieren mit denen an den schwangeren vergleichen.

Betrachten wir zunächst die Amphibien. Von ganz besonderem Interesse sind hier diejenigen, welche lebende Junge zur Welt bringen, also die Salamander. Bei ihnen findet sich nämlich eine grosse Aehnlichkeit mit den Säugetieren, die sich darin ausspricht, dass auch hier ein Grössenwachstum der Früchte in der Schwangerschaft statt hat. Die Embryonen, aus kleinen, ziemlich dotterarmen Eiern hervorgegangen, wachsen auf Kosten von Drüsensecreten der Uteruswand allmälig zu recht beträchtlicher Grösse heran. Die Atmung findet dabei durch Kiemen statt, welche der Uteruswand innig anliegen. Bei Salamandra atra werden die beiden zur vollen Entwickelung gelangenden Jungen ausserdem noch von dem Material der übrigen Eier ernährt, welche ihnen zum Opfer fallen. Das Wachstum der Föten nimmt nun ruhig seinen Verlauf, bis derjenige Moment eintritt, der der Schwangerschaft ein Ende setzt. Contractionen des Uterus treten auf; ein Junges nach dem anderen wird ans Tageslicht befördert, und das Gebärorgan entledigt sich seines Inhaltes.

Wenn wir nun von der Voraussetzung ausgehen, dass alle physiologischen Processe bei den verschiedenen Wirbeltieren nach den gleichen Gesetzen sich vollziehen, so liegt es nahe anzunehmen, dass auch hier das Zustandekommen des Geburtsactes auf dieselben Factoren zurückgeführt werden muss, welche uns für die Geburt bei den Säugern durch die Untersuchungen Keilmann's und Knüpffer's bekannt geworden sind. Es

würde demnach also auch hier bei den viviparen Amphibien die Ursache des Geburtseintritts zu suchen sein in dem mechanischen Druck, der in Folge der steten Vergrösserung des Uterusinhalts schliesslich auf die Uteringanglien ausgeübt wird, und durch Erregung dieser Ganglien Contractionen der Gebärmutter auslöst.

Dass aber solche Ganglien beim Salamander vorhanden sein müssen, Nervencentren, durch deren Irritation der Geburtsmechanismus in Gang gebracht wird, dürfte wol kaum einem Zweifel unterliegen, wenngleich sie auch bisher noch nicht direct nachgewiesen worden sind, und es auch mir, zu meinem Bedauern, aus Mangel an Material nicht möglich wurde sie darzustellen. Allein von Disselhorst (34) sind an der Cloake des weiblichen Salamanders Ganglien gefunden worden, (s. pag. 72), und es ist auch gar kein Grund vorhanden, warum solche bei Salamandra fehlen sollten, wo doch Ganglien sich bei den oviparen Amphibien finden, denen, wie aus den anatomischen Befunden zu schliessen ist, in der Tat die Function von Uterincentren zugesprochen werden muss.

Betrachten wir zunächst Triton Nr. 1. Die Uterinpapillen reichen bei diesem, nichtschwangeren Exemplar, noch nicht bis in die Höhe des Ganglions (Taf. I, Fig. 3), sondern die Uteri münden weiter vorn in die Cloake. Ganz anders liegen die Dinge bei Triton Nr. 2. In Fig. 2 auf Taf. I sehen wir einen Querschnitt abgebildet, der mitten durch das Ganglion geht, und auch die Uteruspapillen sind getroffen. Die von Eiern strotzenden Uteri sind tiefer ins Becken getreten, und deshalb reichen auch ihre Papillen weiter nach hinten herab. Die Uteri sind also bis hart an das Ganglion herangeschoben, und es ist klar, dass bei Ausdehnung einer der beiden Uterinpapillen durch ein zum Austritt sich anschickendes Ei das Ganglion eine bedeutende Compression erleiden muss. Wir sehen daher, dass bei dem intrapartuellen Exemplar, Triton Nr. 3, wo das Ei mit dem vorangehenden Teil bereits in die Cloacke getreten ist, das Ganglion geradezu zusammengepresst ist, was ohne Frage eine gewaltige mechanische Insultation und Erregung desselben zu bedeuten hat, welche mit der allergrössten Wahrscheinlichkeit dazu dient, Contractionen der kräftigen Musculatur des Uterinabschnittes auszulösen, durch welche das Ei ausgestossen wird.

Wir können uns also den Vorgang der Geburt in der Weise vorstellen, dass die Eier, die im Eileiter herabkommen, sich zunächst im Uterinabschnitt ansammeln. Die leichte continuirliche Peristaltik, die ihre Fortbewegung bedingt, schiebt sie weiter nach hinten und das vorangehende tritt in die Mündungspapille ein. Das in steigendem Masse gedrückte und dadurch gereizte Ganglion löst Contractionen aus, die schliesslich die Ausstossung des ersten Eies zur Folge haben. Dieselben Contractionen lassen die folgenden Eier nachrücken, und alsbald wird das Ganglion aufs Neue vom «vorliegenden» Ei insultirt. Da zur Zeit immer nur ein Ei durchs Becken hindurchtreten kann, so ergiebt sich daraus das abwechselnde Spiel der beiden Uteri, welches die ganze Laichzeit hindurch dauert, nur von kürzeren oder längeren Pausen unterbrochen. Die Ausstossung eines Eies entlastet nämlich zunächst das Ganglion und der Wehendrang kommt zur Ruhe, bis das nächste Ei der anderen Seite tief genug herabgerückt ist, um von Neuem einen Druck auf dasselbe auszuüben.

Wenn wir nun von den hier dargelegten Gesichtspunkten aus auch die Geburt bei den Anuren betrachten, so findet zweifellos die Auslösung derselben auch hier durch Irritation jener Ganglien statt, die in der dorsalen Cloakenwand in der Höhe der Uterinpapillen liegen und im schwangeren Zustande durch die sich mit Eiern allmälig prall anfüllenden Uteri comprimirt werden müssen.

Ebenso glaube ich annehmen zu dürfen, dass auch bei den Gymnophionen ganz entsprechende Befunde sich werden nachweisen lassen.

Durch diese Auffassung von der Physiologie der Uterusbewegung auch bei den Amphibien, d. h. durch die Annahme der Beherrschung der Uterinmusculatur durch das Ganglion würde nun auch die oben erwähnte Beobachtung Leydigs, nach welcher Tritonen, die in engen Gefässen gefangen gehalten und beunruhigt werden, ganze Ketten von Eiern ausstossen, leicht ihre Erklärung finden, indem wir wol annehmen dürfen, dass hier eine, sit venia verbo «Gemütsaffection», jedenfalls eine Erregung der Grosshirnrinde sich dem sympathischen Ganglion mitteilt. Diese offenbar sehr starke Erregung ruft einen wahren «Wehensturm» hervor, durch den der ganze Uterusinhalt in einer «Sturzgeburt» mit einem Schlage entleert wird. In derselben Weise würde auch die von Semper ausgeführte künstliche Frühgeburt beim Salamander (s. o.) sich aus der Beeinflussung des Uteringanglions durch die in Anwendung gebrachten plötzlichen Temperaturschwankungen erklären.

Wenden wir uns zu den Reptilien. Ohne Zweifel wird auch hier die Geburt auf eben dieselbe Weise zustande kommen, wie bei den Säugern und wie bei den Amphibien. Wir müssen hier drei Gruppen unterscheiden:

1) Einige Eidechsen und Schlangen bringen Eier mit fester Pergamenthaut zur Welt, die dann geboren werden, wenn die Eihüllenbildung vollendet ist.

2) Andere, zu denen die Schildkröten und Crocodile gehören, legen, wie die Vögel, hartschalige Eier, die im Uterus hintereinander liegen und ausgestossen werden, sobald die Kalkschale fertig ist.

3) Eine dritte Gruppe endlich ist lebendig gebärend. Hier bleiben die Eier so lange in utero, bis die Jungen vollkommen entwickelt sind. Sie schlüpfen schon in utero aus, oder werden noch in der Eihaut geboren, die gleich nachher gesprengt wird. Hierher gehören einige Saurier und manche Schlangen.

Alle diese Verschiedenheiten in dem Termin des Geburtseintritts können, wie diejenigen bei den Amphibien, nicht anders aufgefasst werden, als dass es eben Anpassungserscheinungen sind, für die sich eine genauere Erklärung bis in alle Einzelheiten eben nicht geben lässt.

Ferner hat man beobachtet, dass manche Reptilien ihre Brut oft verschieden lange in utero behalten, was wieder von anderen Factoren, wie Gefangenschaft, Unzweckmässigkeit der Ernährung und dergl. mehr abhängen mag. Im Allgemeinen muss aber das Zustandekommen des Geburtsactes wieder in der Erregung der Uterincentren seine Erklärung finden, jener Gangliencomplexe, die, wie ich oben zeigte, in der Nähe der Vaginalmündungen (im nicht schwangeren Zustande) sich finden und unter gewissen

Bedingungen eine Compression durch den Uterusinhalt erleiden müssen. Diese Bedingungen aber werden bei den eierlegenden Formen dann erfüllt sein, wenn die Eier, die im Uterus ihre Hüllen empfangen, durch die beständige leichte Peristaltik, die während dessen den Genitalschlauch beherrscht, soweit nach hinten getrieben sind, dass sie auf die Ganglien zu drücken beginnen; die ausgelösten Contractionen treiben das «vorliegende» Ei immer fester gegen die Ganglien, und der Geburtsact kommt in Gang. Auch hier werden natürlich die Uteri abwechselnd functioniren. Für die lebendig gebärenden Formen, wo die Eihäute nur sehr dünn sind, mag die erste Auslösung der »Wehen» auch vielleicht durch Bewegungen erfolgen, welche die Jungen, sobald sie reif sind, ausführen. Es würde dadurch zunächst die Peristaltik des Genitalschlauches, welche nach Aufnahme der Eier und Einkammerung derselben im Uterus sich beruhigt hatte, wieder angeregt werden, die Eier würden weiter nach hinten geschoben werden, bis wieder das vorangehende auf das Ganglion drückt und damit den Geburtsmechanismus einleitet.

Eine genauere Erforschung all dieser Einzelheiten wäre eine durchaus dankbare Aufgabe, und die Lösung derselben auf physiologisch-vivisectorischem Wege, würde namentlich bei den zählebigen Reptilien, gewiss zu hübschen Resultaten führen.

Unterziehen wir nun endlich auch die Präparate von den Vögeln, im Speciellen die von der nicht graviden und von den graviden Uferschwalben einer vergleichenden Prüfung, so finden wir auch hier wieder genau den Befunden bei den Säugetieren entsprechende Verhältnisse. Denn während bei der nicht graviden Schwalbe die Ganglien in einer Querschnittshöhe liegen, die gerade etwa dem äussersten hinteren Ende des Genitalschlauches entspricht, und dieselben noch in keine engere Beziehung zur Uteruswand treten (Taf. I Fig. 1 und Taf. II Fig. 2), so sehen wir bei den graviden Vögeln den Uterus durch seine Hypertrophie und die Ausdehnung durch das Ei im Becken weiter nach hinten (herab) getreten, sodass die Ganglien an ihm scheinbar hinaufgerückt sind. Schon bei der Uferschwalbe Nr. 2 (Präparat V), von welchem Exemplar keine Abbildungen vorliegen, ist der Uterus durch das Ei stark ausgedehnt, aber die Erweiterung des nach hinten gelegenen Abschnittes desselben ist noch nicht bis in die Höhe der Ganglien gediehen. Trotzdem hat sich die Uteruswand den Ganglien schon bedeutend genähert, indem der Uterus, sein Gekröse entfaltend, gegen die Beckenwand vorgedrungen und tiefer im Becken herabgetreten ist (d. h. analwärts). Viel vorgeschrittener aber sind die Graviditätsveränderungen bei Präp. VI, Uferschwalbe Nr. 3. Hier ist die Erweiterung des hinteren Uterinabschnittes bis in die Höhe der Ganglien erfolgt, das Ei hat die letzteren bereits erreicht und die Uteruswand ist stark an die Beckenwand gedrängt (vergl. Taf. I, Fig. 4 und Taf. II, Fig 8). Auf dem letzteren Bilde sehen wir eines der Ganglien (G) der Uteruswand fest anliegen. Wenn wir nun bedenken, dass das Ei erst mit dem vorangehenden Ende in der Höhe der Ganglien sich befindet (Vergl. Taf. I, Fig. 4), während sein grösster Querdurchmesser noch weit vorne im Uterus liegt, so können wir uns deutlich eine Vorstellung davon machen, wie sehr viel mehr die Uterinwand in der Höhe der Ganglien noch ausgedehnt und damit

gegen die Beckenwand gedrängt werden muss, wenn erst jener grösste Querdurchmesser des Eies tiefer herabgekommen sein und diese Stelle erreicht haben wird. Während wir in der Fig. 8 auf Taf. II die Uterinschleimhaut noch Falten bilden sehen, so werden im letztbesprochenen Falle diese völlig verstrichen sein, die Ganglien werden noch enger der Uterinwand anliegen und von dieser noch fester gegen das Becken gepresst werden.

Dieses Herabrücken des Eies in die tieferen (hinteren) Partieen des Uterus, die vorher geschlossen waren, unter Erweiterung derselben, lässt sich bequem mit der Entfaltung der Cervix durch den vorliegenden Teil beim Menschen und bei den Fledermäusen vergleichen. Der Unterschied besteht nur vielleicht darin, dass bei den Säugern das Grössenwachstum der Frucht die Veranlassung zur Entfaltung der Cervix und zu einem Insult der Ganglien giebt, während bei den Vögeln ein solches ja nicht stattfindet, und nur die Consistenzzunahme des Eies durch Bildung der Kalkschale in Betracht kommen kann. Es wird also ein ausgiebiger Druck auf die Ganglien bei den Vögeln wol erst dann zustande kommen, wenn die continuirliche leichte Peristaltik des Genitalschlauches, die ja auch während der Schalenbildung nie ganz ruht, das Ei soweit nach hinten geschoben hat, dass es einen mechanischen Einfluss auf die Ganglien ausüben kann. Zunächst mag der auf die am meisten nach vorn gelegenen Ganglien ausgeübte Druck noch ein geringer sein, doch löst er schon stärkere Contractionen aus, die durch energischeres Weiterschieben des Eies die Ursache zu immer stärkeren Wehen abgeben, da die Ganglien von immer grösseren Querschnitten des Eies gedrückt werden, bis endlich die Ausstossung des letzteren erfolgt.

Durch diese Auseinandersetzungen hoffe ich in genügender Weise dargetan zu haben, dass wir allen Grund haben, das Zustandekommen des Geburtsactes auch bei den Vögeln auf dieselben physiologischen Vorgänge und Ursachen zurückzuführen, welche uns bei den Säugern bereits früher bekannt geworden sind.

Im Anschluss hieran soll nun noch eine Reihe von besonderen Vorkommnissen, meist pathologischen Charakters, besprochen werden, wie sie bei legenden Vögeln nicht selten sich ereignen, und namentlich beim Hausgeflügel zur Beobachtung gelangen.

Wir müssen zunächst von der Voraussetzung ausgehen, dass das Ei seine definitive, für jede Vogelart charakteristische Gestalt im Uterus erhält. Diese ist einmal oval, oder mehr rundlich, conisch, u. dergl. mehr. Abweichungen von der normalen Form müssen also von pathologischen Formveränderungen des Uterus abhängig sein.

Es ist bekannt, dass Hühner zuweilen weichhäutige, der Kalkschale entbehrende Eier legen. Diese können nun einerseits auf allerlei Ernährungsstörungen zurückgeführt werden, durch die der Kalkgehalt der Uterindrüsen erschöpft wurde, doch ist es auch denkbar, dass in manchen Fällen diese Eier ursprünglich abnorm gross sind, den Uterus stark ausdehnen, und daher frühzeitig Wehen auslösen, also Frühgeburten entsprechen. Oder diese Frühgeburt kann durch Krankheiten, Fieber, oder «Gemütsaffecte,» Schreck, Angst u. dergl. hervorgerufen worden sein.

Nicht selten werden dotterlose, sogen. Windeier gelegt. Diese sind meist sehr klein und entstehen offenbar durch Ablagerung der Eihüllen um Epithelfetzen, Fremdkörper u. dergl. m. Sie erhalten auch eine Kalkschale, die meist sehr dick ist, da die Eier lange im Uterus verweilen, und längere Zeit verstreicht bis die Ganglien von ihnen genügend stark insultirt werden. Sie werden aber endlich doch geboren, da die schwachen Wehen, die sie wegen ihrer Kleinheit auslösen, aus demselben Grunde schon genügen, um sie nach aussen zu befördern. Die dicke Schale solcher Eier zeigt häufig Rauhigkeiten und Vorsprünge, die dadurch entstanden sein mögen, dass grössere Schleimhautflächen sich an der Bildung kleinerer Schalenabschnitte beteiligen, und Furchen und Faltenbildungen der Schleimhant als Abklatsch auf der Schale erscheinen. In manchen Fällen mögen die Eier auch lange Zeit in Utero bleiben, da sie nicht die genügenden Wehen auslösen können, und werden vielleicht erst ausgestossen, wenn ein zweites Ei nachfolgt. Derartige Wind-Eier sind häufig auch sehr difform, hantel-, citronen-förmig, in der Mitte eingeschnürt, oder hufeisen-förmig u. s. w., wass gewiss auf verschiedene Contracturen und Knickungen in der Uteruswand zurückzuführen sein wird, denen sich die weiche Masse des Eies anpasst, und, eine harte Schale erhaltend, schliesslich einen Abguss des abnorm gestalteten Uteruscavums vorstellt.

Häufig finden sich, namentlich am spitzen Eipol, allerlei radiäre Vorsprünge und Runzeln, die wol wieder den Abdruck des geschlossenen Ostium uteri mit seinen Falten und Buchten vorstellen können.

Zweidotterige Eier haben häufig gar keine oder nur eine sehr dünne Schale, was darauf beruhen mag, dass hier wieder durch die abnorme Grösse zu früh Wehen ausgelöst werden, bevor die Schale fertig ist.

Es kommt nun vor, dass sich in einem grossen Ei noch ein vollkommenes hartschaliges Ei findet. Ein solches Object befindet sich in der Sammlung der Dorpater Naturforscher-Gesellschaft. Derartige Doppeleier mögen dadurch entstehen, dass die Vollendung des Geburtsactes durch irgend ein Hinderniss gestört wird. Entzündungen, Kothstauungen, krankhafte Spasmen, reflectorischer Krampf des Sphincter Vaginae u. dergl. stellen sich der Austreibung des Eies entgegen. Die Folge davon ist, dass die peristaltische Wehenbewegung das Ei überspringt, und sich nun als rückläufige Peristaltik geltend macht, die das Ei schliesslich in den Eileiter zurücktreibt. Dort wird es von Neuem mit Eiweiss umhüllt, kehrt in den Uterus zurück, erhält abermals eine Kalkschale und wird nun doch schliesslich geboren, wenn die Störung nachgelassen hat.

Endlich ist es Vogelzüchtern sehr wol bekannt, dass bei ihren Pfleglingen die sogen. «Legenot» vorkommt, d. h. die vergebliche Anstrengung gebärender Vögel sich des Eies zu entledigen, wobei dieselben häufig zu Grunde gehen, wenn nicht rechtzeitig die «Perforation» vorgenommen wird. Auch hier mag es sich um ein zu grosses Ei, um «Rigidität» der Weichteile u. dergl. handeln. Nach Coste (s. pag. 17) giebt es auch eine «Querlage», die unter «mühsamem Kreissen» durch «Selbstwendung» in eine «Geradlage» sich umwandeln kann. Wenn

aber Coste von «efforts du cloaque» spricht, so basirt das sicherlich auf falschen Vorstellungen, denn nur dem Uterus fällt die Hauptarbeit bei der Geburt des Eies zu. Die vollkommene Passivität der Cloake aber ist erwiesen, wenn sich die Angabe Wickmann's bestätigt, wonach bei der Geburt des Eies ein derartiger Prolaps der Vagina stattfindet, dass das Ei aus dieser direct nach aussen gelangt *). Doch sind weitere Beobachtungen darüber abzuwarten.

Hiermit schliesse ich nun meine Arbeit und glaube die mir anfänglich gestellte Aufgabe wol als gelöst ansehen zu dürfen, sofern es mir gelungen ist bei den hier untersuchten niederen Wirbeltieren die gesuchten Ganglien zu finden, welchen allerdings die Bedeutung von Uterincentren analog denen der Säuger zugeschrieben werden muss. Dieses Letztere aber hoffe ich durch die obigen Ausführungen an der Hand der anatomischen Tatsachen in genügender Weise begründet und gestützt zu haben.

Auf eine Besprechung meiner Präparate von den männlichen Tieren, die des Vergleiches halber hergestellt wurden, einzugehen, muss ich diesesmal leider verzichten, da die Zeit zu sehr drängt. Doch will ich nur kurz erwähnen, dass bei den männlichen Exemplaren sämmtlicher von mir untersuchten Repräsentanten der drei Tierordnungen sich an den Mündungen der ausführenden Geschlechtswege ebenfalls Ganglien finden. Auch beim Frosch finden sie sich an der Ampulle des Harnsamenleiters, was ich gegenüber den Angaben Disselhorsts (l. c.), der ihre Existenz daselbst in Abrede stellt, durchaus betonen muss. Ferner habe ich die entsprechenden Ganglien auch beim männlichen Säugetier (Maus) microscopisch dargestellt, wo sie an der Prostata liegen und mit den Ganglia prostatica des Menschen offenbar identisch sind (siehe Rauber, Anatomie 1892, II. pag. 585). Ich glaube nun annehmen zu dürfen, dass diese Gebilde die Homologa der Uterienganglien der weiblichen Individuen sind, und dass ihnen die Rolle von Centren für die Auslösung derjenigen Muskeltätigkeit zufällt, welche bei der Ejaculatio seminis stattfindet, in analoger Weise, wie durch die Uterincentren Contractionen des Uterusmuskels ausgelöst werden.

Herrn Prof. v. Kennel aber sage ich auch an dieser Stelle nochmals meinen besten Dank für die reiche Anregung und Belehrung, der ich mich bei Abfassung dieser Arbeit von seiner Seite erfreuen durfte, und für die freundliche Hülfe, die er mir dabei hat angedeihen lassen.

---

*) Leider war mir die Arbeit Wickmann's (223) nicht zugänglich. Diese interessante Notiz verdanke ich einer liebenswürdigen Privatmitteilung.

Litteraturverzeichniss.

Die mit einem * versehenen Werke sind mir nicht zugänglich gewesen.

*1. *Alesi, V.* Sulla borsa di Fabricio negli ucelli. — Atti Soc. Ital. Nat. Milan. Vol. 18, 1875.

2. *Andersson, O. A.* Zur Kenntniss des symp. Nervensystems der urodelen Amphibien. Mit 4 Taf. — Zool. Jahrb. Abth. für Ontogenie und Anatomie. 5 Bd. 2 Heft.

*3. *Balbiani.* Leçons sur la génération des reptiles. Paris, 1879.

*4. *Barkow.* Von der Cloake verschiedener Vögel. — Meckels Archiv, 1829.

5. *Bedriaga.* Beiträge zur Kenntniss des Rippenmolches. — Verhandlungen der Kaiserl. Gesellsch. der Wissensch. zu Moskau, 1879.

6 *Ders.* Die Begattung bei den geschwänzten Amphibien. — Zool. Anzeiger. 1882. p. 265, 266, 357.

7. *Bergmann und Leuckart.* Vergl. Anatomie und Physiologie. Stuttgart, 1852.

8. *Bernhard, H. und Bratuschek, K.* Der Nutzen der Schleimhüllen der Froscheier. — Biol. Centralblatt. XI. Bd. 1891.

*9. *Bernheim, J.* Die Innervation der Harnblase beim Frosch und Salamander. Mit 1. Tafel. — Archiv für. Anat. und Physiol. von Reichert und Du Bois Reymond. Phys. Abth. 1893. Suppl.-Bd. p. 11 ff.

*10. *Berthold, A. A.* Ueber die Bildung und den Nutzen der Chalazen im Vogelei. — Isis. 1829, p. 404 ff.

*11. *Ders.* Ueber den Fabricischen Beutel der Vögel. — Nova Acta Acad. Leop. Carol. Nat. Curios. XIV. P. II. 1829, p. 903 ff.

12. *Ders.* Isis. 1830. XXIII. Bd. p. 573.

*13. *Ders.* L'Institut. 1856, p. 286.

14. *Bidder, F.* Ueber das Verhältniss der Ganglien zu den Nervenfasern. Dorpat.

15. *Ders.* Vergleichend anatom. und histol. Untersuchungen über die männl. Geschlechts- und Harnwerkzeuge der nackten Amphibien. Dorpat, 1846.

16. *Ders.* Erfahrungen über die functionelle Selbständigkeit des symp. Nervensyst. — Müllers Archiv f. Anat. 1844.

17. *Blasius, R.* Ueber die Structur, Bildung und systemat. Bedeutung der Eischale der Vögel. — Zeitschr. f. wiss. Zoologie. XVII. 1867, p. 480.

18. *Boettcher, A.* Ueber den Bau und die Quellungsfähigkeit des Froscheileiters. — Virch. Archiv. Bd. 37, p. 186.

19. *Boas, J. E. V.* Lehrb. d. Zoologie. II. Aufl. Jena, 1894.

20. *Bornhaupt, Th.* Untersuchungen über die Entwickelung des Urogenitalsystems beim Hühnchen. Inaugural-Dissertat. Riga, 1867.

21. *Braun, M.* Das Urogenitalsystem der einheimischen Reptilien. — Arbeiten aus dem Zool.-Zoot. Instit. zu Würzburg. Bd. IV, 1877.

*22. *Bruch, C.* Beiträge zur Naturgeschichte und Classification der nackten Amphibien. — Würzb. naturwiss. Zeitschr. Bd. III, 1862.

23. *Calori, Luigi.* Sull' anatomia dell' Axolotl. Bologna, 1852.

24. *Carus, C. G.* Lehrbuch der vergl. Zootomie II. Aufl. 1834.

25. *Claus, C.* Zoologie. 5. Aufl. 1891.

26. *Cocteau, Th.* Ueber lebend. Junge gebärende Eidechsen. — Fror. Nat. Not. Bd. 46. Nr. 1004. 1835, p. 214—216.
27. *Coste.* Histoire générale et particulier du développement des corps organisés. Tom I. Paris, 1847.
*28. *Cuvier.* «Humboldt et Bonpland.» Receuil d'observations de zoolog. et d'anat. comparée. Paris, 1805.
29. *Czermak, J. N.* Eine neurophysiologische Beobachtung an einem Triton cristatus. — Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. VII, 1856.
*30. *Ders.* Beiträge zur Anatomie und Physiol. des schwarzen Salamanders. — Medicinische Jahrhücher des oesterreich. Staates. Bd. 45, 1843.
*31. *De l'Isle.* Memoire sur l'Alyte accoucheur et son mâle d'accouplement. — Annal. Sc. nat. 17. Art. 13, 1875.
*32. *Demours.* Observation au sujet de deux aminaux dont le mâle accouche la femelle. — Mem. Acad. Sc. Paris, 1778.
*33. *Desvoidy, R.* Ueber lebendig gebärende Blindschleichen. — Fror. Nat. Notizen. Bd. XXVI. 1829, p. 25, 26.
34. *Disselhorst, R.* Der Harnleiter der Wirbelthiere. Mit 18 Abb. auf 3 Tafeln. — Anatom. Hefte, Merckel und Bonnet. 1. Abth. Arbeiten aus anatom. Instituten. 11. Heft. (IV. Bd. 1. Heft).
*35. *Dohrn, A.* Ursprung der Wirbelthiere. Leipzig, 1875.
36. *Drümpelmann, E. W.* Getreue Abbildungen und naturhystorische Erläuterungen der Amphybien des Lief- und Estlandes. Dorpat. 1804. Mit zahlr. color. Abbild.
*37. *Dufay*, in «Memoire de l'academie des Sciences de Paris.» 1729.
38. *Dumeril et Bibron.* Erpetologie générale au histoire naturelle complête des reptiles. Paris, 1834.
39. *Dumeril.* Ueber die Fortpflanzung und Zeug.-Organe der Batrachier. — Fror. Naturw. Notiz. Bd. VIII, Nr. 164, 165, 1838.
*40. *Duverney, G. J.* Observations sur les oeufs de la couleuvre. — Mém. Acad. Sc. Paris, 1717. Hist. p. 28.
*41. *Duvernoy, G. L.* Sur les organes génito-urinaires des Reptiles et Amphibies. — L'Institut. XVII. 1849, p. 29 ff.
42. *Ders.* Ueber Geschlechts- und Harnorgane des Urodela. — Fror. Nat. Not 3. Reihe. Bd. 2, Nr. 33. 1847.
*43. *Ders.* Fragments sur les organes génito-urinaires des Reptiles et de leurs produits. — Compt. rend. Acad. Sc. Paris. Tom. XIX, 1844.
44. *Ders.* Fragm. sur les org. génit.-urin. d. Rept. et d. leurs produits. — Mém. prés. à l'Acad. etc. d. Sc. math. phys. Tom. XI, 1851, pag. 17—95.
45. *Eckert, H.* Beiträge zur Kenntniss der weibl. Geschlechtstheile und ihrer Producte bei den Vögeln. Dorp. 1861. Diss.
46. *Ecker, A. und Wiedersheim, R.* Anatomie des Frosches. 1864 und 1882.
47. *Eimer, Th.* Untersuch. über die Eier der Reptil. — Archiv f. micr. Anat. VIII, 1872.
*48. *Ders.* Zoolog. Unters. mit Berücksicht. d. Biologie. — Verhandlungen der phys.-med. Gesellsch. N. F. Bd. VI, 1874.
*49. *Fabricius ab Aquapendente.* Opera omnia anatomica et physiologica. Padua, 1687.
50. *Finger.* De Tritonum genitalibus eorumque functione. Diss. Marburg, 1841.
*51. *Fischer, G.* Beiträge zur Kenntniss des Geotriton fuscus. Mit 2 Taf. — Verhandl. d. phys.-med. Ges. z. Würzb. N. F. XXV. Bd.
52. *Fischer, J. G.* Amphibior. nudor. neurologiae specim. primum. 1843.
53. *Fischer, J. B.* Naturgeschichte von Livland. Königsberg, 1791.
*54. *Forbes, W. A.* On the bursa Fabricii in birds. — Zool. Soc. Proc. 1877.
55. *Franke, A.* Die Reptilien und Amphibien Deutschlands. Leipzig, 1881.
56. *Friedrich. C. G.* Naturgeschichte d. deutschen Vögel. Stuttgart, 1891.
57. *Funk.* De Salam. terrestr. vita, evolutione, formatione tractatus. Berlin, 1827.
*58. *Gadow, H.* Remarks on the cloaca and on the copulatory organs of the Amniota. — Philos. transact. 1887, B. p. 5—37.
59. *Gadow, H. und Selenka, E.* Vögel, in «Bronn's Classen und Ordnungen des Thierreichs». Leipzig, 1891.
60. *Gallén.* Ueber die Bursa Fabricii. Diss. Dorpat, 1871.

*61. *Gasco.* Gli amori del tritone alpestre e la deposizione delle sue uova. — Annal. de museo civico di stor. natur. di Genova, vol. XVI, 1880.
62. *Ders.* Les amours des Axolotls. — Zool. Anz. IV. Jahrgang, 1881.
63. *Gasser, E.* Beiträge zur Entwick.-Gesch. der Allantois, der Müllerschen Gänge und des Afters. Frankfurt a/M., 1874.
64. *Ders.* Eierstocksei und Eileiterei des Vogels. — Marburger Sitz.-Berichte, 1884.
65. *Gegenbaur.* Grundriss d. vergl. Anat. II. Aufl. Leipzig, 1878.
*66. *Geoffroy Saint Hilaire,* Et. Sur les organes sexuels et sur les produits de génération des Poules dont on a suspendu la pont en ferment l'oviductus. — Mém. du Mus. Hist. Nat. Paris. Tom 9. 1822, p. 1—24.
*67. *Ders.* Compos. d. appareils génitaux urinaires et intestinaux à leurs points de recontre dans l'Autruche et dans le Casoars. — Ibidem Tom. 9. 1822, p. 438—456.
*68. *Ders.* — Ibidem. Tom. 9. 1823, p. 393—412.
*69. *Giacomini, E.* Sull ovidutto dei Sauropsidi. Con 2 tav. — Monitore Zool. Ital. IV. Anno, p. 202—260.
70. *Goering, H. A. H.* Diss. de nervo sympath. ejusque in ranis decursu. Jena, 1831.
71. *Gorski, C.* Ueber das Becken der Saurier. Dorpat, 1852.
72. *Giebel, C. G.* Thesaurus ornithologiae. Leipzig, 1872. (Enthält ein umfassendes Litteraturverzeichniss der einschlägigen Schriften bis 1872.)
73. *Grönberg, G.* Zur Anatomie der Pipa americana. — Zool. Jahrb. VII. Bd. 1894, p. 627 ff.
74. *Grunau, H.* Ueber das Flimmerepithel. auf d. Bauchfell des weibl. Frosches und über den Eileiterbau desselben. Diss. Königsberg, 1875.
*75. *Günther, A.* Notes on the Mode of Propagation of sorne Ceylonese Tree-frogs. — Annals and magazin of nat. hist. Vol. 17, 1876.
76. *Gurlt, E. F.* Anatomie der Hausvögel. Berlin, 1849.
*77. *Guyon.* Sur la viviparité de deux Sauriens. — Compt. rend. Acad. Sc. Paris, Tom 32, 1851, p. 188—189.
*78. *Harvey.* Exercitationes de generatione animalium. Lugduni Batavor. 1737.
79. *Hayek,* Zoologie. Wien, 1887.
80. *Heidenhain, M.* Beiträge zur Kenntniss der Topographie und Histologie der Cloake und ihrer drüsigen Adnexa bei den einheimischen Tritonen. — Archiv f. micr. Anat., 1890.
*81. *Ders.* Notiz, betreffend eine rudimentäre Drüse bei den Weibchen der einheim. Tritonen. — Anat. Anzeiger. 7. Jahrg., p. 432—435.
82. *Hensen, V.* «Physiologie der Zeugnng,» im Handbuch der Physiol. v. L. Hermann. VI. Bd., II Th. — Berlin, 1881.
*83. *Herholdt.* Ueber Zeugung, Entwick. u. Geburt der Schlangen. — Fror. Nat. Not. Bd. 30, 1831.
*84. *Ders.* Ueber Erzeugung u. Entwick. der Schlangen. — Isis, 1848.
85. *Hertwig, R.* Lehrbuch der Zoologie. 1892.
86. *Hertwig O.* Entwickelungsgeschichte des Menschen u. der Wirbelthiere. 4. Aufl., Jena, 1893.
87. *Hoeven, v. d.* Handbuch der Zoologie. Nach der 2. holländ. Ausgabe. Leipzig, 1852—56.
88. *Hoffmann, C. K.* «Amphibien.» in «Bronns Classen und Ordnungen des Thierreichs», 1873—1878.
89. *Ders.* «Reptilien.» Ibidem.
*90. *Home.* An account of the organs of generation of the Mexican Proteus. — Philos. Transact. 1824, p. 419—423.
*91. *Huxley.* «Amphibia» in «Encyclopaedia Britannica». 9. ed. by Baines, Vol I.
92. *Ders.* Handbuch der Anatomie der Wirbelthiere. Deutsch v. Ratzel. 1873.
— *Huntington.* siehe 107.
93. *Jung, R. A.* Descriptio plexuum abdom. nervos. in corvo cornice. Diss. Gryphiae, 1858.

94. *Keilmann, Alex.* Zur Klärung der Cervixfrage. — Zeitschr. f. Geburtshülfe u. Gynaekologie Bd. XXII, Hft. I, 1890.
95. *Ders.* Ueber die Ursache des rechtzeitigen Geburseintritts. — Sitzungsberichte der Dorpater Naturforschergesellschaft. 1893.
96. *Ders.* Geburten mit Wehenschwäche. Nach einem auf dem V. livländischen Aerztetage gehaltenen Vortrage. — St. Petersburger Medicin. Wochenschrift. XIX. Jahrg. 1894, Nr. 24, 25.
97. *Keller, C.* Lehrbuch der Zoologie. 1880.
98. *Kennel, J. v.* Lehrbuch der Zoologie. Stuttgart, 1893.
99. *Küttner.* Dissertatio de origine nervi sympathici ranarum. Dorpati Livon. 1854.
*100. *Klein, v.* Beiträge zur Anat. der ungeschwänzten Batrachier. — Jahreshefte für die Verhandlungen der vaterländischen Naturkunde in Würtemberg. 6. Jahrg. 1850.
*101. *Knauer, F.* Die eigentlichen Wasserbewohner unter den Lurchen. Isis, 1879.
102. *Ders.* Naturgeschichte der Lurche. Wien, 1878.
103. *Knappe, E.* Das Biddersche Organ, ein Beitrag zur Kentniss der Anatomie, Histologie u. Entwicklungsgesch. der Gechlechtswerkzeuge einiger Amphib. — Morph. Jahrb., Band XI, 1886.
104. *Knüpffer, W.* Ueber die Ursache des Geburtseintritts. Diss. Dorpat, 1891.
*105. *Kosmos.* 2 Bd. 1877—1878. Vermeintlich und wirklich lebendig gebärende Amphibien.
*106. *Robin.* Observations sur la fécondation des urodèles. — Compt. rendus. 1874. — Journal de l'anat. X, pag. 376. — Annal. of nat. history XIV, 1874.
*107. *Huntington, G. S.* Eine Züchtung des Landsalamanders im Winter. — Blätter für Aquarien- und Terrarien-Freunde. 1890, Nr. 23 und 24.
108. *Landois, H.* Die Eierschalen der Vögel in histol. und genet. Beziehung. — Zeitschr. f. wiss. Zool. XV, 1865.
109 *Landois, L.* Lehrbuch der Physiologie des Menschen. 8. Aufl., 1893.
*110. *Lanzoni, J.* De gallina pullum, non ovum pariente. — Ephemer. Acad. Nat. Curios. Dec. 3. Ann. 1, 1694, p. 60.
*111. *Lataste.* Observations sur l'accouplement des Batraciens. — Act. Soc. Linn. de Bordeaux. Tom 31. (4. Ser. T. I.) 1876, p. XXIII—XXVI.
*112. *Laurenti.* Synopsis Reptilium. 1768.
113. *Lawdowsky.* Die feinere Structur und die Nervenendigungen in der Froschharnblase. — Archiv für Anat. und Physiol. 1872.
*114. *Lebrun, H.* Recherches sur l'appareil génital femelle de quelques Batraciens indigènes. — «La Cellule». Tom. 7, p. 168—170.
115. *Lereboullet, A.* Recherches sur l'anatomie des organes génitaux des animaux vertébrés. — Nova Acta Acad. Leop. Corol. Nat. Cur. Vol. XV, 1851.
116. *Leuckart, R.* Morphologie und Anatomie der Geschlechtsorgane. Götting. 1847.
117. *Ders.* «Zeugung», in Wagners Handwörterbuch der Physiologie. Bd. IV, 1853.
118. *Leydig, F.* Untersuchungen zur Anatomie und Histol. der Thiere. 1883.
119. *Ders.* Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier. Tübingen, 1872. Mit 12 Taf.
120. *Ders.* Die Molche der würtemberg. Fauna. — Archiv f. Naturgesch. Bd. 33. 1867, p. 163 ff.
121. *Ders.* Anatomische und histolog. Untersuch. über Fische und Rept. 1853.
122. *Ders.* Histologie. Frankfurt, 1857.
123. *Ders.* Die anuren Batrachier der deutschen Fauna. 1870.
124. *Ders.* Einiges über unsere braunen Frösche. — Zool. Anz. 1889.
125. *Ders.* Receptacula seminis der Urodelen. — Zool. Anz. 1892.
126. *Leunis,* Synopsis der Thierkunde, v. Dr. H. Ludwig.
127. *Loos, P. A.* Die Eiweissdrüsen der Amphibien u. Vögel. — Zeitsch. f. w. Zool. XXXV, 1881.
128. *Loewis, O. v.* Die Reptilien Kur-, Liv- u. Estlands. Riga, 1884.
*129. Lurche, die europäischen, in der Gefangenschaft. Isis. 3. Jahrg. 1878, p. 52 ff.
*130. *Maier, R.* Die Ganglien in den Harn-abführenden Organen des Menschen und einiger Thiere. — Virch. Arch. Bd. 85, 1881.

*131. *Manz.* Ueber die Nervenausbreitung im Ureter der Vögel. 1860.
132. *Marcusen, J.* Vorläufige Mittheilungen über die Entwickelung der Harn- und Geschlechtswerkzeuge der Batrachier. — Bullet. phys.-math. Acad. St. Petersb. Tom 9, 1851.
133. *Ders.* Ueber die Cloake und Harnblase der Frösche. — Ibidem Tom 11, 1853.
*134. *Martin Saint-Ange.* Etude de l'Appareil réproducteur dans les cinque classes d'Animaux vertébrés au point de vue anatomique, physiologique et systematique. — Mém. Acad. Sc. Paris, XIV, 1856.
*135. *Mayer, A. F. J. C.* Appareil génito-urinaire des oiseaux. — Neue Unters. auf dem Gebiet der Anatomie und Physiologie. Bonn, 1842.
136. *Meckel, J. H.* System der vergl. Anatomie. 1828.
137. *Meckel, H.* Zur Morphologie der Harn.- u. Geschlechtswerkz. der Wirbelthiere. Halle, 1848.
138. *Ders.* Die Bildung der für partielle Furchung bestimmten Eier der Vögel im Vergleich mit dem Graaf'schen Follicel und der Decidua des Menschen. — Zeitschr. f. wiss. Zool. III. Bd., 1851.
*139. *Meyer, J.* Beiträge zur Anat. des Urogenitalsyst. der Selach. u. Amphib. Sitzungsber. der Naturforscher-Ges. z. Leipzig, 1875.
140. *Michahelles.* Beiträge zur Naturgeschichte des Proteus anguineus. — Isis, 1831.
141. *Milne Edwards, H.* Leçons sur physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux. De la réproduction des animaux. Tom. VIII, p. 237 ff.
142. *Müller, J.* Bildungsgeschichte der Genitalien. 1830.
*143. *Ders.* Beiträge zur Anatomie u. Naturgesch. d. Amphib. — Tiedemann u. Treviranus, Zeitschr. f. Physiol. Bd. 4, 1831.
144. *Mühlen, Alex. v. z.* Untersuchungen über den Urogenitalapparat der Urodelen. Diss. Dorpat, 1893.
145. *Nasse, O.* Die Schleimhaut der inneren weibl. Geschlechtstheile im Wirbelthierreich. Diss. Marburg, 1862.
146. *Nathusius, W. v.* Ueber die Hüllen, welche den Dotter des Vogeleies umgeben. — Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XVIII, 1867 und Bd. XIX, Nachträge.
147. *Ders.* Ueber die Schale des Ringelnattereies und die Eischnüre der Schlangen, Batrachier und Lepidopteren. — Ibidem XXI, 1871.
148. *Ders.* Die Eihaut von Python bivittatus. — Ibidem XXXVIII, 1883.
149. *Ders.* Besteht eine ausnahmslose Regel über die Lage der Pole des Vogeleies im Uterus im Verhältniss zur Cloakenmündung? — Zool. Anzeiger. VIII. 1885, p. 415.
150. *Ders.* Ueber die Lage des Vogeleies im Uterus. — Ibidem VIII, 1885 p. 713.
151. *Ders.* Die Entwickelung der Schale und Schalenhaut des Hühnereies im Oviduct. Mit 4 Fig. — Zeitschsr. f. w. Zool. LV. Bd.
*152. *Ders.* Ueber den Befund an zwei in verschiedenen Entwickelungsstadien unreif dem Eileiter der Hühner entnommenen Eiern. — Berichte der Naturf.-Ges. z. Halle, 1892.
153. Naturkundige Verhandelingen. XIX 1, 1862. Aanteekeningen over de Anatomie von den Cryptobranchus Japonicus, door F. J. Schmidt, Q. J. Goddard en J. v. d. Hoeven.
154. *Naumann, J. A.* Naturgeschichte der Vögel Deutschlands. 13 Theile, herausgegeben von seinem Sohne J. F. Naumann. Stuttgart, 1846—53.
155. *Neumann, E.* Die Beziehungen des Flimmerepithels der Bauchhöhle zum Eileiterepithel beim Frosche, mit einem Anhang: «Die Drüsen des Froscheileiters». — Arch. f. micr. Anat. XI, 1875.
156. *Noll.* Ueber die Fortpflanzung des Feuersalamanders. — Zool. Garten 1875.
157. *Nuhn, A.* Lehrbuch der vergl. Anatomie. Heidelberg, 1878.
*158. *Ostroumow, A.* Zur Entwickelungsgesch. der Eidechsen.

159. *Owen, R.* Articel «Aves« in Todds Cyclopaedia of Anatomy and Physiology, London. Vol. I, 1836.
*160. *Owen.* On the Anatomy of vertebrates. Vol. II. London, 1866.
161. *Owsiannikow.* Ueber das symp. Nervensystem der Flussneunaugen. — Bullet. de l'Acad. Imper. des sciences. St. Petersb. Tom XI, 1883.
162. *Purkinje, J. E.* Symbolae ad ovi avium historiam ante incubationem. Lipsiae, 1830.
163. *Rathke, H.* Ueber Entstehung und Entwickelung der Geschlechtsorgane bei den Urodelen. — Schriften der naturforsch. Ges. z. Danzig, 1820.
*164. *Ders.* Bemerkungen über mehrere Körpertheile der Coecilia annulata. — Müll. Archiv, 1852.
165. *Ders.* Vorträge zur vergl. Anatomie der Wirbelthiere, 1862.
166. *Rauber, A.* Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Leipzig, 1892.
*167. *Reichenbach,* in Okens «Isis». 1837, p. 511.
*168. *Retterer, E.* Contribution à l'étude du cloaque et de la bourse de Fabricius chez les oiseaux. — Journal. Anat. Physiol. Robin. Année 11, 1885, p. 369 ff.
*169. *Ritgen, F. A.* Vergleichende Betrachtung des starren Gerüstes, welches die Genitalorgane trägt. — Nova Acta Acad. Leopold. Carol. Nat. Cur. Tom XIV, P. I, 1828.
*170. *Rivinus, A. Q.* Observationes circa congressum, conceptionem, gestationem et partum ranarum. — Acta Erudib. Lipsiae, 1687.
171. *Rösel von Rosenhof, A. J.* Naturgesch. der Frösche des mittleren Teutschlandes. Neue verbesserte Auflage. Nürnberg, 1800—1801.
— *Robin.* siehe 106.
172. *Rusconi, M.* Amours des Salamandres aquatiques. Milan, 1821. Mit Abb.
*173. *Ders.* Descrizione di un Porteo femina notabile per la sviluppo delle parti della generazione. Isis, 1827.
— *Sarasin,* siehe 233.
*174. *Sacchi.* Contributione all istologia dell ovidotto dei Sauropsidi. — Atti Soc. Ital. Nat. Milan. Vol. 30.
*175. *Schiess, H.* Versuch einer speciellen Neurologie der rana esculenta. St. Gallen, 1857.
*176. *Schiff, M.* In Cabanis Journal fur Ornithologie. 2. Jahrg. 1854, p. 246 ff.
*177. *Schneider.* Historia amphibiorum, 1799.
*178. *Schneider, A.* Ueber die Müllerschen Gänge der Urodelen und Anuren. — Centralblatt f. d. medic. Wissensch. 1876, Nr. 3.
*179. *Ders.* Beiträge zur vergl. Anat. u. Entwickelungsgesch. der Wirbelthiere. Berlin, 1879.
180. *Schoof.* Beiträge zur Kentniss des Urogenitalsyst. der Saurier. — Zool. Anz. XI, 1888.
181. *Schreiber, E.* Herpetologia Europaea. Braunschweig, 1875.
*182. *Schreibers.* Ueber die specif. Verschiedenheit des gefleckten und schwarzen Erdsalamanders. — Isis, 1833.
183. *Schultze, F. E.* Zur Fortpflanzungsgeschichte des Proteus anguineus. — Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. XXVI, 1876.
184. *Semper, C.* Das Urogenitalsystem der Plagiostomen und seine Bedeutung für die übr. Wirbelthiere. — Arbeiten aus dem zool.- zoot. Instit. zu Würzburg. Bd. II, 1875.
185. *Ders.* Künstliche Frühgeburt beim Salamander. — Arbeiten aus dem zool.-zoot. Institut zu Würzb. X.
186. *Ders.* Ueber künstliche Frühgeburten beim gefleckten Salamander. — Naturwissenschaftliche Wochenschrift. 1891, VI.
187. *Seidlitz, G.* Die Bildungsgesetze der Vogeleier. Leipz. 1869.
188. *Siebold, v.* Ueber das Receptaculum seminis der weibl. Urodelen. — Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. IX, 1858.
189. *Siebold, v. und Stannius.* Handbuch der Zootomie. II. Aufl. 1854. («Vögel» nur in der ersten Auflage, Berlin, 1846).

190. *Smirnow, A.* Die Structur der Nervenzellen im Sympathic. der Amphibien. — Archiv f. micr. Anat., Bd. XXXV, 1890, p. 407.
191. *Spengel, J. W.* Das Urogenitalsystem der Amphibien. I. Th. Anatom. Bau. — Arbeiten aus dem zool.-zoot. Institut zu Würzburg, III. Bd., 1876.
192. *Ders.* Die Fortpflanzung des Rhinoderma Darwinii. — Zeitschr. für wiss. Zool., Bd. XXIX, 1879.
193. *Spallanzani.* Expériences pour servir à l'histoire de la génération des animaux et des plantes. Genève, 1785.
194. *Spangenberg.* Diss. inaug. anatom. circa partes genitales formineas avium. Göttingae, 1813.
195. *Stieda, L.* Zur Naturgeschichte der mexican. Kiemenmolche. — Sitzungsber. der Dorpater Naturf. Ges. IV, 1875.
196. *Ders.* Ueber den Bau und die Entwickelung der Bursa Fabricii. — Zeitschr. f. wiss. Zool., XXXIV, 180.
196. *Stieda, Alf.* Ueber die Cloake und das Receptacul. seminis der weibl. Tritonen. Diss. Königsberg, 1891.
198. *Stöhr. P.* Lehrbuch der Histologie und microsc. Technik. 4. Aufl., Jena, 1891.
199. *Stricker, S.* Handbuch der Lehre von den Geweben. Leipz. 1871, 1872.
*200. *Stricker.* Beiträge zur Biologie der Batrachier. — Zool.-botanische Gesellsch. Wien, 1866. Tom. XVI.
201. *Taschenberg, O.* Zool. Anzeiger Nr. 455, 1894.
*202. *Thienemann.* Systemat. Darstellung der Fortpflanzung der Vögel Europas. Leipzig, 1845.
203. *Tiedemann, F.* Anatomie und Naturgeschichte der Vögel. Heidelberg, 1810—1814.
204. *Troschels* Archiv für Naturgeschichte.
205. *Tschudi.* Beobachtungen über Alytes obstetricans. — Isis, 1837, p. 702 ff.
*206. *Valentin, G.* Anatomie des Proteus anguineus. — Repert. f. Anat. u. Physiol. 1837. Bd. 1, p. 282 ff.
*207. *Ders.* Samenthiere und Afterdrüse des Proteus anguineus. — Ibidem, 1841, Bd. 6, p. 353 ff.
208. *Voeltzkow, A.* Ueber Eiablage und Embryonalentwickelung der Crocodile. — Sitzungsberichte der K. preuss. Acad. d. Wiss. 1891, VII, p. 115—120.
209. *Volkmann, A. W.* De colubris natricis generatione commentationes. 1834.
210. *Ders.* Anatomia animalium.
211. *Ders.* Ueber das Verhältniss des nerv. sympathic. zu dem übrig. Nervensyst. beim Frosch. — Fror. Nat. Not. Bd. 21, 1842, Nr. 460.
212. *Volkmann, A. W.* u. *Bidder, F.* Die Selbständigkeit des sympath. Nervensystems, durch anatom. Untersuch. nachgewiesen.
213. *Vogt, C.* und *Yung, E.* Traite d'anatomie comparée pratique. Paris, 1888.
*214. *Wagner, R.* Beiträge zur Anatomie der Vögel. — Abhandlungen der Münch. Acad. der Wissensch. II, 1837, p. 271 ff.
215. *Ders.* Icones zootomicae. Handatlas der vergl. Anatomie. Leipzig, 1841.
216. *Ders.* Lehrbuch der Zootomie. II. Bde. Leipzig, 1843.
217. *Ders.* Handwörterbuch der Physiologie.
218. *Weber, E. H.* Zuzätze zur Lehre vom Baue und den Verrichtungen der Geschlechtsorgane. Mit 9 Taf. Leipzig, 1846.
*219. *Weinland, D. F.* Ueber den Beutelfrosch. — Arch. f. Anat. u. Physiol. 1854, p. 449.
220. *Wenckebach, N. F.* De ontwikkeling en de bouw der Bursa Fabricii. Diss. Leyden, 1888.
221. *Werner.* Biologische Studien an Reptilien. — Biol. Centralblatt. XI, p. 699.
222. *Wickmann.* Die Entstehung der Färbung der Vogeleier. Münster i/W, 1893.
223. *Wiedersheim, R.* Zur Anatomie und Physiologie des Phyllodactylus Europaeus. — Morphol. Jahrb. Bd. I, p. 511 ff.
224. *Ders.* Salamandra perspicillata und Geotriton fuscus. Versuch einer vergl. Anatomie der Salamandrinen. Genua, 1875.

225. *Ders.* Fortpflanzungsgeschichte des Proteus anguineus. — Morph. Jahrb. III. Bd. 1887, p. 632.

226. *Ders.* Lehrbuch der vergl. Anat. der Wirbelthiere. — II. Aufl., Jena, 1886.

227. *Wittich, v.* Beiträge zur histol. und morphol. Entwick. der Harn- und Geschlechtswerkzeuge der nackten Amphib. — Zeitschr. für wiss. Zool. p. 125, 1853.

228. *Ders.* Harn- und Geschlechtsorgane von Discoglossus pictus und einiger anderer aussereuropäischer Batrachier. — Zeitschr. für wiss. Zoologie, Bd. IV, p. 168.

229. *Zander, R.* Ueber die Befruchtung bei den urodelen Amphibien. — Schriften der phys.-öconom. Gesellsch. z. Königsb., XXXIII. Jahrg., 1892.

230. *Zeller, E.* Ueber den Copulationsact von Salamandra maculata. — Zool. Anz. XIV. p. 292.

231. *Ders.* Ueber die Befruchtung bei den Urodelen. — Zeitschr. f. wiss. Zoologie, XLIX, pag. 583.

232. *Ders.* Berichtigung, betreffend die Samenaufnahme der weibl. Tritonen. — Ibidem. LI. p. 737.

233. *Sarasin, P. u. F.* zur Entwicklungsgesch. u. Anat. der ceylonesischen Blindwühle. — Ergebnisse naturwiss. Reisen auf Ceylon, 1884—1886.

Thesen.

1. Sämmtliche Wirbeltiere ausser einigen Fischen besitzen an ihrem Genitalschlauch einen als Gebärorgan functionirenden, mit stärkerer Musculatur versehenen Abschnitt.
2. Die beim Menschen, den Säugetieren, Vögeln, Reptilien und Amphibien nachgewiesenen Uterincentren haben ihre Homologa auch beim männlichen Geschlecht, wo entsprechende Ganglien bei der Ejaculatio seminis in Function treten.
3. Bei Schädellage mit vorgefallenem Arm ist die Reposition des letzteren indicirt.
4. Die tiefen Cervixincisionen nach Dührssen haben keine Indication.
5. Bei Exhaustio uteri ist die durch eine Maximaldosis Morphium geschaffene Erholungspause für den Uterus und den ganzen Organismus von Nutzen.
6. Die Ischurie im Wochenbett beruht auf einem Nachklingen der Erregung der Ganglien des Blasenhalses in Folge der Geburt.
7. Säuren dürften nur in Kapseln innerlich verordnet werden.

Tafel II.

Fig. 1. Situspräparat einer graviden Uferschwalbe (circa 1¼ nat. Gr.).

E reifer Follicel. **U** Uterus, darin das hartschalige Ei. **D** Enddarm. **B** Blinddärme. **A** Analende. **od.** Oviduct. **t** Tuba.

Fig. 2. Querschnitt Nr. 164 durch die nicht gravide Uferschwalbe Fig. 5. Die Lage des Schnittes ist in Fig. 1, Taf. I durch die horizontale rote Linie markirt. Vergl. Text pag. 34.

G G¹ Ganglien. **U** Uteruswand. **L V** Lumen vaginae. **C** Cloakenlumen. **W** Wolffscher Gang. **C¹.** dorsale Tasche der Cloake. **Ur.** Ureter. **M** Musculatur.

Fig. 3. Querschnitt Nr. 72 durch den nicht graviden Triton Fig. 3 auf Taf. 1, (cca 70-fach).

N Nieren. **n. f.** Nervenfaser. **G** Ganglion. **r. s.** Receptaculum seminis. **C** Cloakenlumen.

Fig. 4. Ganglion aus der dorsalen Cloakenwand des Frosches bei stärkerer Vergrösserung. (vergl. Fig. 6, Taf. II).

Fig. 5. Situspräparat der nicht graviden Uferschwalbe. (Taf I, Fig. 1).

D Darm. **A** After. **ov** Ovarium. **ov. d.** Oviduct. **U** Uterus.

Fig. 6. Schematischer Querschnitt durch die Cloake des Frosches.

G Ganglien. **U. P.** Linke Uterinpapille mit dem Uterinlumen. **U M** Rechte Uterinpapille mit der Mündung des Uterus. **C** Cloake.

Fig. 7. Triton cristatus. Situspräparat. Darm, Leber und Ovarien sind durch eine Nadel nach rechts vorne fixirt.

L Leber. **M** Magen. **ov** Ovarium. **D** Darm. **U** Uterus, mit Eiern gefüllt. **H B** Harnblase. **E D** Enddarm. **ov. d.** Oviduct, vielfach gewunden. **d. L W** dorsale Leibeswand.

Fig. 8. Querschnitt Nr. 131 durch die gravide Uferschwalbe (vergl. Text pag. 41 und Taf. I, Fig. 4.

Wrb. Wirbel. **W** Wolff'scher Gang. **Ur** Ureteren. **r** rudimentärer rechter Genitalschlauch. **G** Ganglion uterinum. **G** Ganglion des Ureters. **D** Darm. **U** Uterus. **E** Ei im Uterus.

Fig. 9. Querschnitt Nr. 59 durch die nicht gravide Lacerta vivipara, Taf. I, Fig. 5 (cca 60-fach).

C Ausbuchtung der Cloake, in deren dorsale Wand die Vaginalwände ohne scharfe Grenze auslaufen. **n f** Nervenfasern. **G** Ganglion. **N** Niere. **B G** Blutgefäss.

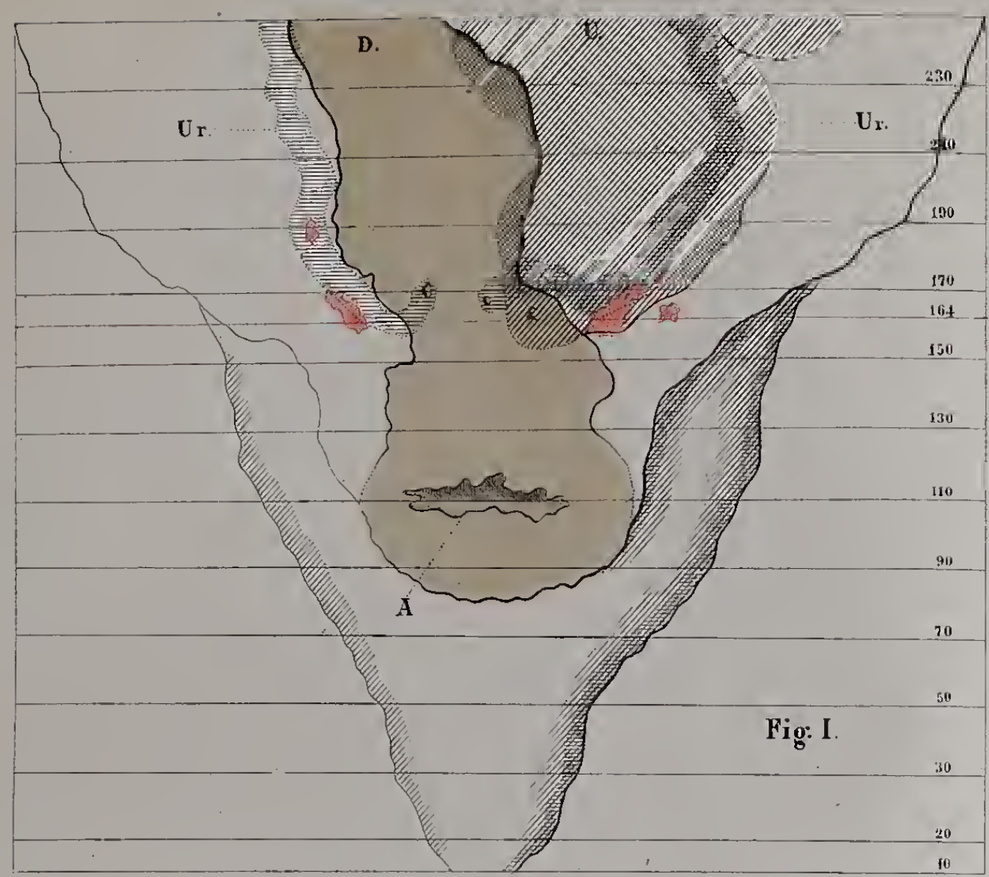


Fig: I.

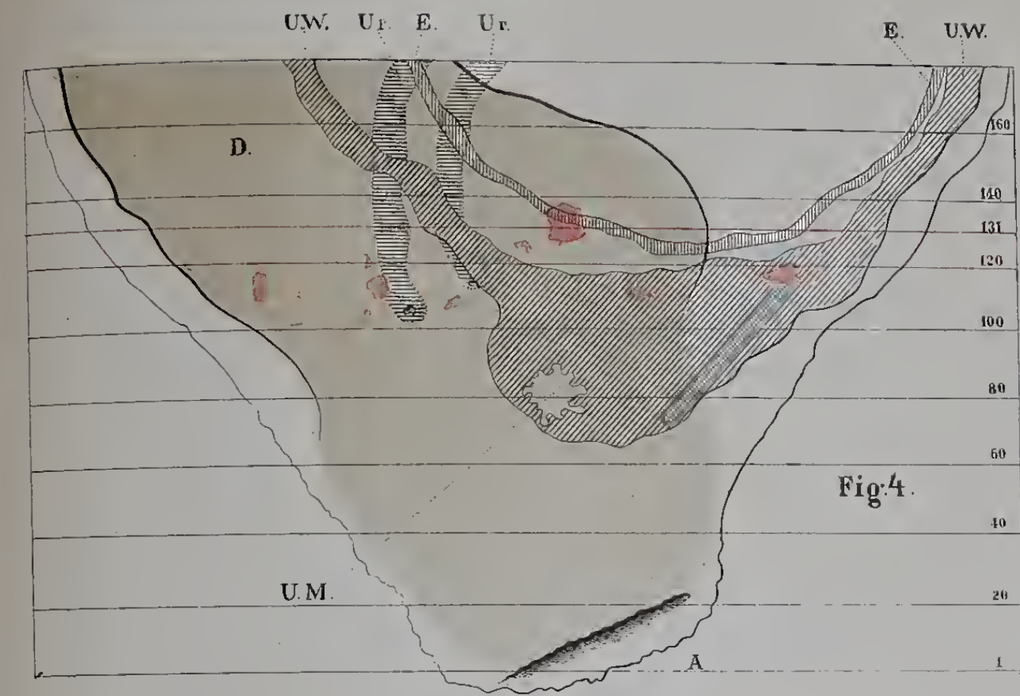


Fig: 4.

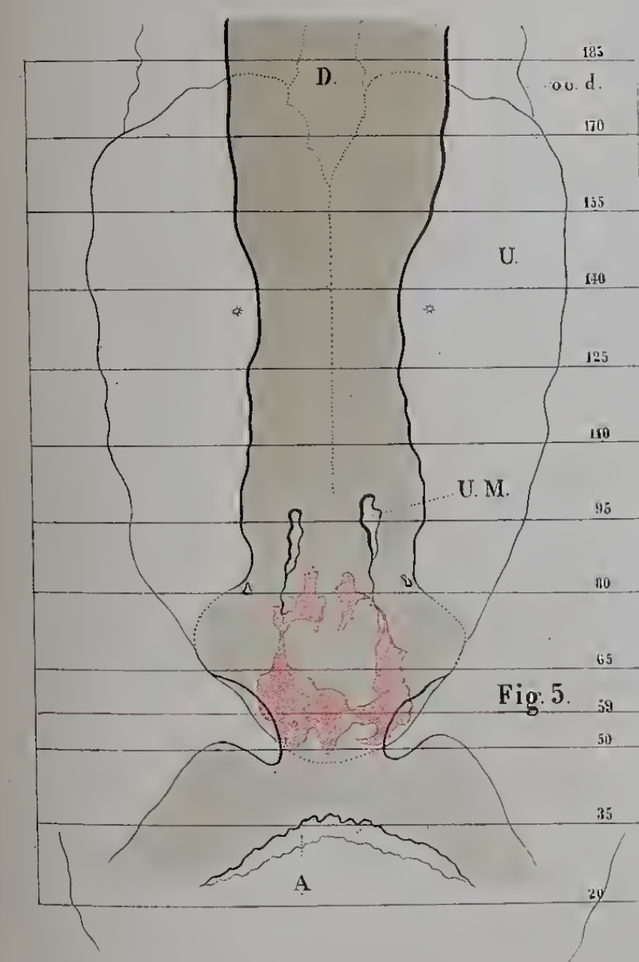


Fig: 5.

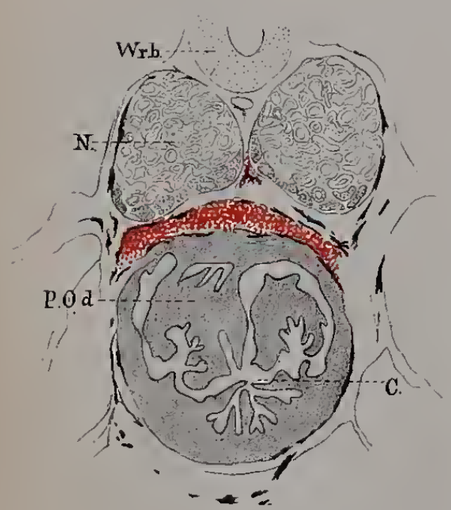


Fig. 2.

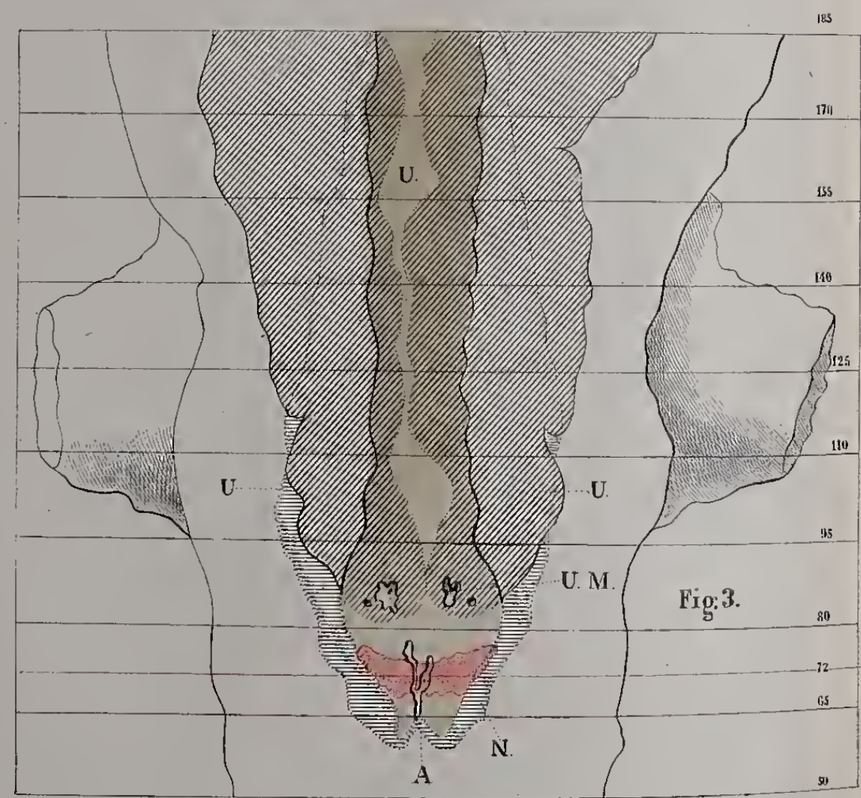
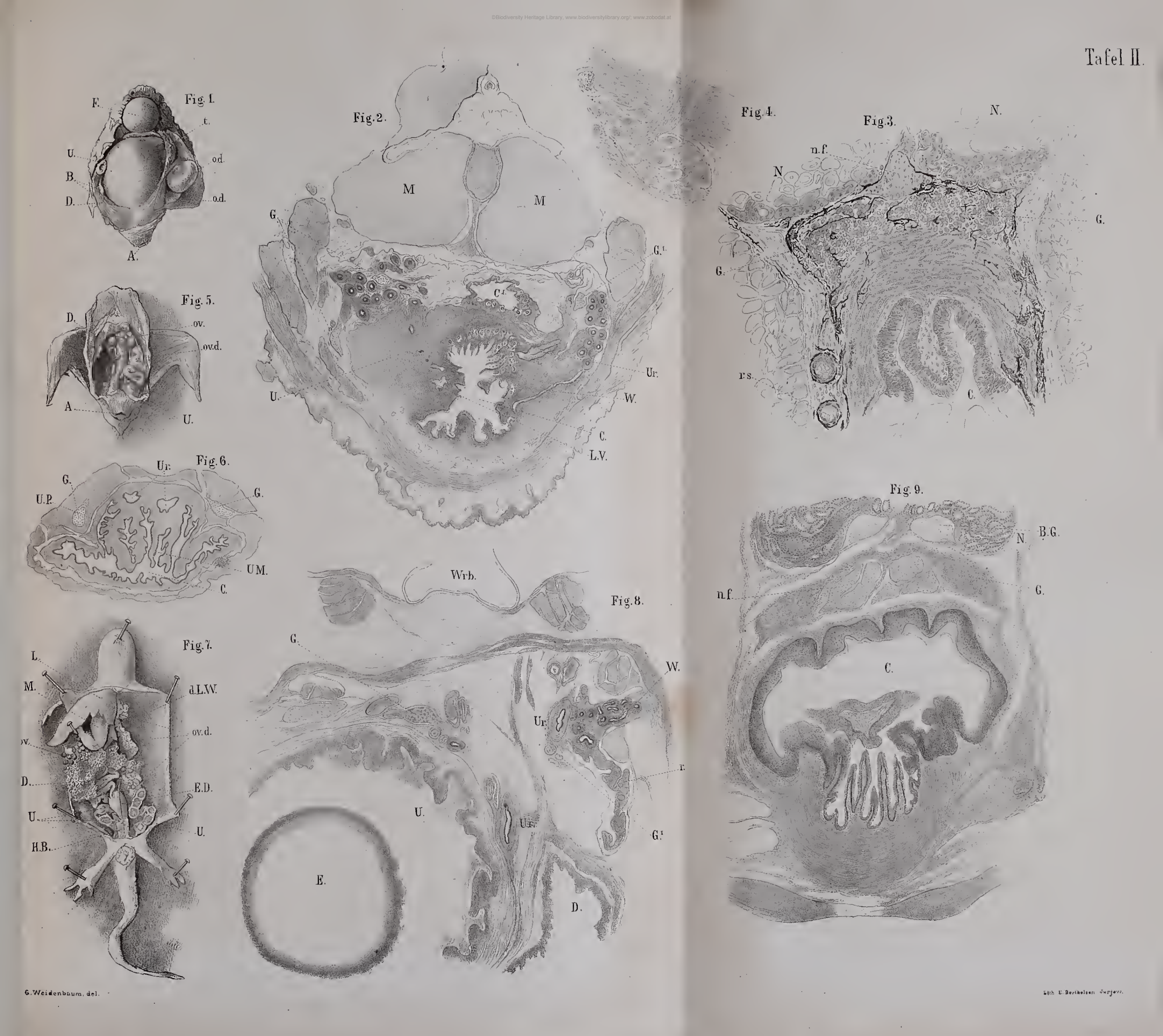


Fig: 3.

Fig. 6.

Lith. E. Berthelsen, Jurgsw



G. Weidenbaum, del.

Lith. E. Berthelsen Jurjevs.