

Jahreszeitenschwankungen im Bau des Vogeleileiters.

Von

H. Stieve,

Halle a. S.

Mit 4 Textabbildungen.

(Eingegangen am 16. August 1921.)

Eine ganze Reihe von Tieren aller Gattungen und Arten zeigt in den einzelnen Zeiten des Jahres mehr oder weniger große Unterschiede hinsichtlich der Ausbildung bestimmter Merkmale. Bei Arten mit nur kurzer Lebensdauer, wie z. B. bei den Schmetterlingen, äußern sich diese Unterschiede in der abweichenden Zeichnung und Form, welche die einzelnen in verschiedenen Jahreszeiten entstehenden Wesen zur Schau tragen. Meist lassen sich deutliche Frühjahrs- und Herbst-, Kälte- und Wärmeformen abgrenzen und man hat deshalb hier von einem »Saisondimorphismus« gesprochen. Seine Abhängigkeit von der umgebenden Wärme kann als sichergestellt gelten. Auch bei vielen langlebigen Tieren läßt sich ein solcher, wahrscheinlich durch die äußere Wärme bedingter Unterschied vielfach beobachten, er betrifft in erster Linie die Behaarung oder das Federkleid und häufig können wir auch bei diesen Gebilden eine Sommer- und Winterform gegenüberstellen, wir sind also auch hier berechtigt, von einem »Dimorphismus« zu sprechen.

Neben diesen, durch die verschiedene Witterung bedingten Unterschieden der Hautgebilde sehen wir bei höheren Arten aber vielfach auch an den Geschlechtsorganen, untersuchen wir sie zu verschiedenen Zeiten des Jahres, recht weitgehende Verschiedenheiten hinsichtlich des anatomischen Baues. Bei Tieren mit periodischer Brunst erfahren die Keimdrüsen vor der Fortpflanzungszeit eine starke Entwicklung und bilden sich nach beendeter Brunst auf einen dem jugendlichen Zustand sehr ähnlichen Entwicklungsgrad zurück. Diese Veränderungen wiederholen sich in regelmäßigen Zeitabständen und lassen sich bei Tieren mit periodischer Brunst in beiden Geschlechtern nachweisen. Am sinnfälligsten treten sie an den Keimdrüsen selbst in Erscheinung und Tandler und Grosz (1911) haben auch auf sie die ursprünglich von A. R. Wallace geprägte, dann hauptsächlich von A. Weismann gebrauchte Bezeichnung »Saisondimorphismus« angewendet. Meiner Meinung nach allerdings nicht ganz mit Recht. Wenn wir nämlich die Sommer- und Herbstform eines Schmetterlings, das Sommer- und

Winterhaarkleid eines Säugetieres, das Sommer- und Wintergefieder eines Vogels gegenüberstellen, so erkennen wir vielfach tatsächlich zwei vollkommen verschiedene Formen, die sich scharf gegeneinander abgrenzen lassen. Besonders deutlich tritt der Unterschied bei denjenigen Arten zutage, die sich in der Farbe des Winterkleides der der Umgebung anpassen, so wie das Hermelin, der Alpenhase oder das Schneehuhn. Bei den Keimdrüsen dagegen können wir, ebenso wie bei den keimleitenden Organen, niemals zwei derartig scharf voneinander abgetrennte Formen gegenüberstellen, wir erkennen vielmehr, daß sich an ihnen im Verlaufe eines Jahres bestimmte Veränderungen abspielen, die zwar während der Brunst einen gewissen Höhepunkt, während der Geschlechtsruhe einen Tiefpunkt darstellen, jedoch ohne deutliche Grenzen ineinander übergehen. Von einem Dimorphismus im eigentlichen Sinne des Wortes können wir hier also nicht reden, sondern nur von einem Polymorphismus, und aus diesem Grunde ziehe ich es vor, hier einfach von Jahreszeitschwankungen zu sprechen.

Solche Schwankungen sind bisher hauptsächlich vom Hoden periodisch brünstiger Tiere beschrieben worden, zuerst wohl von v. Hansemann (1895) beim Murmeltier, dann von Tandler und Grosz (1911) u. a. beim Maulwurf, von Schöneberg (1913) bei Enten und von mir bei der Dohle (1919). Am Eierstock der Säugetiere lassen sich gleichfalls derartige Jahreszeitschwankungen beobachten, doch sind sie hier nicht so sinnfällig wie die gleichlaufenden Veränderungen an den Keimdrüsen der männlichen Tiere. Wohl aber lassen sich an den Eierstöcken anderer Arten, der Amphibien und Reptilien sowohl als auch der Vögel, in den einzelnen Zeiten des Jahres sehr deutliche Unterschiede nachweisen. Sie sind durch das rasche Wachstum einiger Follikel gekennzeichnet und sind um so sinnfälliger, je beträchtlicher die endgültige Größe der Eierstockseier ist. Ich habe diese Veränderungen am Eierstock der Dohle (1918) beschrieben.

Bei Arten, die sich mehrmals im Jahre paaren, sehen wir nun, daß die Hoden während der ganzen Fortpflanzungszeit auf dem gleichen Zustand, nämlich auf dem Höhepunkt der Entwicklung stehenbleiben, während am Eierstock die rhythmische Reifung von Follikeln des öfteren im Jahre vor sich geht. Es erfolgt also mehrmals ein rasches Wachstum einzelner Eierstockseier, das schließlich zur Ausstoßung eines oder mehrerer Eier führt und unter gewöhnlichen Verhältnissen auch zur Erzeugung von Nachkommen, bei Säugetieren also zur Trächtigkeit. Durch diese und die nachfolgende Brutpflege wird die weitere Entwicklung der Eierstockseier für längere oder kürzere Zeit unterbrochen, währenddessen sind die betreffenden Arten gewöhnlich nicht befruchtungsfähig und auch nicht imstande zu kopulieren. Nur in den ersten Stunden unmittelbar nach dem Wurf kann bei vielen Arten,

z. B. bei der Katze, neuerdings Trächtigkeit eintreten, ein Fall, der in freier Natur jedoch nur verhältnismäßig selten vorkommen mag.

Wird ein Tier jedoch nach erfolgter völliger Reifung eines oder einiger Follikel aus irgendeinem Grunde nicht trächtig, so werden entweder die reifen Eier unbefruchtet ausgestoßen oder aber sie bilden sich bei den Arten, bei denen der Follikelsprung nur im Anschluß an die Begattung erfolgt, wieder zurück. Kurze Zeit darauf beginnt dann wieder die Reifung eines oder einiger Ovarialeier, sie erreicht meist nach wenigen Wochen abermals ihr Ende und führt damit den Zustand der Befruchtungsfähigkeit herbei. Dieser oestrische Zyklus wiederholt sich regelmäßig innerhalb eines bestimmten Zeitraumes, wir sehen hier also am Eierstock sich innerhalb weniger Wochen ganz ähnliche Veränderungen abspielen, wie wir sie bei anderen Arten nur einmal im Jahre feststellen können.

Hand in Hand mit diesen Veränderungen der Keimdrüsen, in Abhängigkeit von ihnen, gehen nun auch Umgestaltungen am ganzen übrigen Körper vor sich. Sie sind besonders sinnfällig an den keimleitenden Geschlechtsorganen und fallen hier in erster Linie wieder bei weiblichen Wesen auf. Vielfach ermöglichen ja erst die entsprechenden Veränderungen an den äußeren Geschlechtsorganen die Begattung in dem Zeitpunkt, in dem sich sprungreife Follikel im Eierstock befinden. Beim Menschen ist die Abhängigkeit der zyklischen Veränderungen an der Gebärmutter Schleimhaut von der Reifung eines Eierstockeies äußerst wahrscheinlich, wiewohl gerade hier von einigen Seiten angenommen wird, es handle sich bei beiden Vorgängen um Veränderungen, die sich in regelmäßigen Abständen wiederholen, jedoch unabhängig voneinander abwickeln.

Bei Tieren jedoch, besonders bei solchen Arten, die nur ein- oder zweimal im Jahre brünstig werden, kann kaum mehr ein Zweifel darüber bestehen, daß die Veränderungen der Gebärmutter und der äußeren Geschlechtsteile durch die inkretorische Tätigkeit der reifenden Eierstockseier bedingt werden. Bei ihnen gehen mit den Umgestaltungen der keimleitenden Geschlechtsorgane auch Veränderungen an anderen Körperteilen Hand in Hand, vielfach kommt es jeweils erst vor oder während der Brunst zur vollen Ausbildung der sekundären Geschlechtsmerkmale. Aber auch der übrige Körper erleidet während der Fortpflanzungszeit weitgehende Umgestaltungen, er verliert das Fett, das er während der Geschlechtsruhe aufgespeichert hat, wahrscheinlich erfahren alle Teile, insbesondere die Drüsen ohne Ausführungsgänge, eine der rhythmischen Entwicklung der Keimdrüsen gleichlaufende Veränderung. Das Wechselverhältnis mancher inkretorischer Drüsen zu den Gonaden, auf das besonders Leupold (1920) aufmerksam gemacht hat, läßt ja eine solche Annahme gerechtfertigt erscheinen.

Auch bei männlichen periodisch brünstigen Tieren erfährt der Körper in der Fortpflanzungszeit eine weitgehende Umgestaltung, die nicht nur die Keimdrüse selbst betrifft. So beobachtete Disselhorst (1897) bei seinen Untersuchungen über die akzessorischen Geschlechtsdrüsen der Wirbeltiere bei verschiedensten Arten Brunstveränderungen des Nebenhodens, er konnte seine Feststellungen anlässlich seiner Untersuchungen über die männlichen Geschlechtsorgane der Monotremen bestätigen (1904). Auch Reichel (1921) hat in neuester Zeit darauf hingewiesen, daß der Nebenhoden des Maulwurfs gleichfalls periodisch zyklische Schwankungen aufweist; ähnliches ist von anderen Erscheinungen schon länger bekannt, ich erinnere nur an die Geweihbildung mancher Zweihufer und bei niederen Arten an die Brunstschwielen.

Die oben schon erwähnten Veränderungen der Gebärmutter sind bei Säugetieren in ihrer Abhängigkeit von der inkretorischen Eierstockstätigkeit gründlich erforscht. Bei Vögeln sind ähnliche Beobachtungen bisher noch nicht ausgeführt worden und ich will deshalb im folgenden ganz kurz diejenigen Umgestaltungen beschreiben, die der Eileiter der Dohle (*Colaeus monedula collaris* Drmd.) während eines Jahres erfährt, und auf die Abhängigkeit der Erscheinungen von der Entwicklung des Eierstockes hinweisen.

Die Untersuchungen erstrecken sich auf 218 weibliche Dohlen, die ich zum größten Teil in der Zeit von Anfang Juni 1916 bis Ende Mai 1917 in der Gegend von Kowel und Cholm im früheren Rußland schoß. Die an den Eierstöcken erhobenen Befunde habe ich schon früher (1918) ausführlich beschrieben, ich werde deshalb hier nur ganz kurz auf sie zu sprechen kommen. Auch werde ich nicht auf histologische Einzelheiten im Bau des Eileiters eingehen¹⁾.

Die Dohle brütet in russisch Polen nur einmal im Jahre, die Brütezeit fällt gewöhnlich in die zweite Hälfte des April und in die erste des Mai. Die eigentliche Brunst beginnt dementsprechend um einige Tage früher und endet mit dem Abschluß der Eiablage.

An den Eierstöcken der untersuchten Vögel lassen sich im Verlauf eines Jahres ungefähr folgende Veränderungen feststellen: Während der Zeit der Geschlechtsruhe, also vom Juni bis zum Oktober, stellt der Eierstock einen kleinen 6—7 mm langen, 4—5 mm breiten Körper dar, die größten Follikel haben einen Durchmesser von etwa 400 μ . Bei alten Tieren erscheint der Eierstock meist rechteckig, bei jungen Vögeln dagegen, die noch nicht gebrütet haben, dreieckig, kaudalwärts spitz ausgezogen. Auch sind bei den älteren Tieren meist etwas größere Follikel von etwa 500 μ Durchmesser vorhanden.

¹⁾ Über sie wird Velhagen an anderer Stelle berichten.

Vom August bis Ende Oktober zeigen die Eierstöcke keine makroskopisch nachweisbaren Veränderungen mit Ausnahme einer geringen Dickenzunahme. Sie ist bedingt durch das langsame Wachstum einzelner kleiner Follikel. Dieses Wachstum hält an und als Folge davon vergrößert sich nach und nach der ganze Eierstock, er wird in der Hauptsache dicker, gewinnt aber auch an Länge und Breite. Bis zum Ende des Februar sind diese Veränderungen jedoch nur ganz unbedeutend, in den letzten Tagen dieses Monats beträgt die Größe des Eierstocks in der Länge etwa 10—11 mm bei 5—6 mm Breite und 3—5 mm Dicke.

Erst vom Anfang des März an beginnt eine größere Anzahl von Follikeln im Eierstock rascher zu wachsen, die größten unter ihnen treten bald an seiner Oberfläche als deutlich kalotten- bis halbkugelförmige Erhebungen, noch später als gestielte Knöpfe hervor; damit verändert das ganze Organ sein Aussehen und erscheint bald als traubiges Gebilde. Nach dem 20. April finden sich in allen Eierstöcken 12—20, selten mehr gestielte Follikel von 1,2—4,4 mm Durchmesser neben zahlreichen kleineren, sie enthalten noch keinen gelben Dotter. Seine Ansammlung beginnt erst gegen den vierten Tag vor dem Platzen des Follikels, das Eierstocksei vergrößert sich dann bis zu einem Durchmesser von 14,6 mm.

Während der Brunstzeit gelangen dann nicht alle gestielten Follikel zur Reife und Ablage, sondern unter gewöhnlichen Verhältnissen nur die fünf bis sieben größten. Die übrigen bilden sich, ebenso wie die Hüllen der geplatzen, während der Brütezeit zurück, und zwar ziemlich rasch. Schon am zweiten Brütetag ist der Eierstock abzüglich der fünf bis sieben Kelche (Reste der geplatzen Follikel) nur etwa 13,5 mm lang, 8,5 mm breit und 7 mm dick. Schon am 21. Brütetag beträgt seine Größe nur noch 8,5 : 6 : 3 mm. Die Oberfläche zeigt jetzt schon die gleiche Ausbildung wie im Spätherbst, und nur bei der mikroskopischen Untersuchung lassen sich noch allenthalben die Reste der sich rückbildenden geplatzen und atretischen Follikel nachweisen. 8 Tage später, also gegen Anfang Juni, sind auch diese im Eierstockstroma untergegangen und jetzt deutet nichts mehr auf die stürmischen Veränderungen hin, die sich noch wenige Wochen vorher abgespielt haben.

Während der nun folgenden Zeit des Federwechsels finden keine nachweisbaren Veränderungen am Eierstock statt, erst nach Abschluß der Mauser, im Oktober beginnen vereinzelte Follikel wieder ganz langsam zu wachsen.

Die erheblichen Schwankungen, die sich hinsichtlich der Größe und Form am Eierstock im Verlaufe eines Jahres nachweisen lassen, sind also ausschließlich durch Vergrößerung und Rückbildung der

Follikel und ihrer Hüllen bedingt, die Zwischenzellen beteiligen sich an diesen Vorgängen so gut wie gar nicht.

Um einen Maßstab für die Größenunterschiede in den einzelnen Monaten zu bekommen, habe ich das Gewicht einiger fixierter Ovarien festgestellt und bin dabei zu folgenden Ergebnissen gekommen:

Tag	Gewicht	Durchmesser des größten Follikels
7. X. 16	0,019 g	0,4 mm
24. I. 17	0,040 »	0,8 »
12. IV. 17	0,210 »	4,4 »
17. IV. 17	0,425 »	8,4 »
24. IV. 17	1,090 »	9,5 »
28. IV. 17	2,105 »	12,8 » + 3 Kelche
30. IV. 17	0,430 »	2,5 » + 5 Kelche
2. V. 17	0,212 »	2,0 » + 5 Kelche
30. V. 17	0,017 »	0,5 »

Zu dieser Zusammenstellung sei noch bemerkt, daß während der eigentlichen Legezeit das Gewicht des Eierstocks bei verschiedenen, am gleichen Tage erlegten Tieren sehr verschieden sein kann, es hängt vollkommen ab von der Zahl der schon gelegten Eier oder besser von der Zahl der großen, mit gelbem Dotter beladenen Follikel, die sich noch im einzelnen Eierstock finden. Da nicht jede Dohle am nämlichen Tage zu legen beginnt bzw. aufhört, so ergeben sich hier größere Gewichtsunterschiede. Ich habe deshalb die Gewichtszahlen so zusammengestellt, wie sie den Veränderungen entsprechen, die der einzelne Eierstock, könnten wir ihn fortlaufend wiegen, durchmacht. Die erheblichen Tagesschwankungen, die man während der eigentlichen Legezeit beobachten kann, habe ich schon früher berechnet und in Kurvenform wiedergegeben (1918, Abb. 2 S. 179), sie sollen hier unberücksichtigt bleiben.

Stellte man die Gewichtsschwankungen, die ein Eierstock im Verlaufe eines Jahres durchmacht, in Kurvenform dar, so würde man erkennen, daß diese Kurve vom Juni bis zum Februar fast ganz horizontal verläuft und erst vom Beginn des März an langsam ansteigt, um 4 Tage vor der Ablage des ersten Eies fast senkrecht in die Höhe zu schnellen. Nach den wenigen Tagen der Eiablage fällt die Kurve dann wieder ebenso steil ab und senkt sich bis zum Juni langsam auf den Wert der Ruhezeit.

Betrachten wir nun im Vergleich damit die Veränderungen, die der Eileiter im Verlaufe des Jahres durchmacht. Bekanntlich findet sich ja bei allen den Vogelarten, bei denen wie bei der Dohle nur der linke Eierstock voll zur Entwicklung kommt, auch nur linkerseits

ein gut ausgebildeter Eileiter. Man unterscheidet an ihm einen kranialen Teil, die Tube und einen kaudalen Abschnitt, den Uterus. In der Tube erfolgt die Absonderung des Eiweißes, im Uterus wird die Schale gebildet, beide Abschnitte sind durch eine leichte Einschnürung, den Isthmus, undeutlich voneinander getrennt.

In der Zeit der Geschlechtsruhe, von Anfang Juli bis gegen Ende des Februar zeigt der Eileiter das nämliche Bild. Er stellt ein gerades, an der linken Seite der Bauchhöhlenrückwand verlaufendes Rohr dar, dessen Wände schlaff aneinander liegen. Seine Länge beträgt etwa 4—5 cm, die Breite des plattgedrückten Schlauches 1—2 mm, die Dicke etwa $\frac{1}{2}$ mm. Tube und Uterus unterscheiden sich weder durch die verschiedene Dicke, noch sonst in irgendeiner Hinsicht voneinander, sie lassen sich in keiner Weise gegeneinander abgrenzen.

Auf dem Querschnitt (Abb. 1)¹⁾ erkennt man ein muskulöses, vom Bauchfell überzogenes, mit Schleimhaut ausgekleidetes Rohr. Die sehr spärlichen Muskelfasern bilden eine ganz dünne äußere Längsschicht und eine etwas stärkere, jedoch auch nur von einzelnen spindelförmigen Zellen gebildete Ringschicht. An diese schließt sich die lockere Submucosa an. Die Schleimhaut selbst, auf deren feineren Bau ich hier nicht eingehen will, liegt in zahlreichen, in der Längsrichtung des Eileiters verlaufenden Falten, die kammförmig gegen das Lumen zu vorspringen; sie besteht aus einer einfachen Schicht hoher zylindrischer Zellen.



Abb. 1. Schnitt durch den Uterusteil des Eileiters einer Dohle, etwa 8 mm von der Kloake entfernt. Das Tier wurde am 7. X. 16, also in der Zeit der Geschlechtsruhe, getötet.

Von der Mitte des Februar an beginnen sich am Eileiter Veränderungen geltend zu machen, er vergrößert sich in allen Richtungen, und zwar wächst sein kranialer Teil, die eigentliche Tube, stärker in die Länge, während der kaudale Abschnitt bedeutenderes Dickenwachstum zeigt. Als Folge des starken Längenwachstums erscheint der Eileiter bald als vielfach gewundenes Rohr, während der beträchtlich verdickte Uterus in einer Länge von 2—3 cm noch ziemlich geraden Verlauf zeigt. Die Vergrößerung schreitet dauernd fort und erreicht unmittelbar vor der Eiablage, also in der Mitte des April, ihren Höhepunkt. Zu dieser Zeit beträgt die Gesamtlänge des Eileiters etwa

¹⁾ Die hier abgebildeten Eileiter wurden lebenswarm in Sublimatessig fixiert, in Paraffin eingebettet, 7 μ dick geschnitten und mit Hämatoxylin-Eosin gefärbt. Die Vergrößerung ist bei allen Zeichnungen genau 14fach, die einzelnen Bilder können also unmittelbar miteinander verglichen werden. Angefertigt wurden die Zeichnungen von Frl. Berta Neresheimer in München, der ich auch an dieser Stelle für die naturgetreue Wiedergabe der Bilder meinen besten Dank ausspreche.

20 cm, seine Oberfläche erscheint grau-rötlich, zahlreiche Blutgefäße schimmern durch. Die beiden Abschnitte sind schon äußerlich deutlich voneinander abzugrenzen, die Tube ist stark gewunden und hat einen Durchmesser von etwa 5 mm, sie erweitert sich plötzlich zum ampullenförmigen Uterus, der bei einem Durchmesser von 1 cm und darüber ziemlich gerade verläuft.

Auf dem Querschnitt zeigen die beiden Teile folgendes Verhalten: Die Tube (Abb. 2) besitzt einen Durchmesser von 4–6 mm, sie erscheint nicht mehr so plattgedrückt, sondern mehr oder weniger kreisrund. Ihre Wandung besteht aus der Serosa und einer sehr kräftigen Ringmuskelschicht, die in ununterbrochener Lage das ganze Rohr umgibt und nur an der Ansatzstelle des Mesotubarium von zahl-



Abb. 2. Schnitt durch den Tubenteil des Eileiters einer Dohle, die während der Legezeit, nach Ablage von drei Eiern am 23. IV. 17. getötet wurde. Der Schnitt liegt etwa 10 cm von der Kloake entfernt.

reichen Blutgefäßen durchbrochen wird. Außen an die Ringmuskelschicht angelagert finden sich ganz vereinzelte Längsmuskelfasern, jedoch in so spärlicher Menge, häufig sehr weit auseinanderliegend, daß von einer besonderen Schicht nicht gesprochen werden kann. Die Submucosa besteht aus lockerem, sehr gefäßreichen Bindegewebe. Die Schleimhautspringt in hohen kammartigen Leisten gegen den Hohlraum des Rohres vor, sie besteht aus einer einfachen Schicht zylindrischer Zellen und zahlreichen

tubulösen Drüsen, die sich als dichte, zusammenhängende Lage in der Tunica propria ausbreiten.

Auch der Uterus erscheint nunmehr auf dem Querschnitt kreisrund (Abb. 3); sein Durchmesser beträgt etwa 1 cm, er zeigt jedoch hinsichtlich seines Baues wesentliche Unterschiede gegenüber der Tube, sowohl in bezug auf die Ausbildung des Epithels als besonders der Muskulatur. An ihr sind deutlich zwei Lagen zu erkennen, eine äußere sehr dicke, zusammenhängende, unmittelbar unterhalb der Serosa gelegene Längsschicht und eine innere, ebenfalls sehr kräftige Ring-schicht. Diese zeigt jedoch nicht den gleichen festen Zusammenhang wie in der Tube, sondern wird vielfach von lockeren Bindegewebszügen durchsetzt, die ohne deutliche Grenze in die Submucosa übergehen. Auch im Uterus springt die Schleimhaut in längsverlaufenden Leisten gegen das Lumen zu vor, an ihnen lassen sich zahlreiche kleinere Leisten zweiten Grades nachweisen. Von histologischen Feinheiten abgesehen zeigt die Schleimhaut den nämlichen Bau wie in

der Tube, sie besteht aus einer oberflächlichen einfachen Schicht zylindrischer Zellen und massenhaften tubulösen Drüsen, die sich in der Tunica propria in dicker Schicht ausbreiten. Diese Lage von Drüsenschläuchen ist wesentlich mächtiger als in der Tube.

Bekanntlich erfolgt im Uterus die Bildung der Kalkschale. Befindet sich ein Ei in ihm, so wird seine Wandung so stark ausge-



Abb. 3. Schnitt durch den Uterusteil des nämlichen Eileiters wie Abb. 2, 1 cm von der Kloake entfernt.

dehnt, daß sich die beiden Schichten der Muskulatur nurmehr schwer gegeneinander abgrenzen lassen (Abb. 4). Vor allem weichen die Fasern der Längsmuskelschicht so weit auseinander, daß der Zusammenhang dieser Lage vielfach gelockert ist. Dabei werden jedoch die Schleimhautfalten nicht vollkommen verstrichen, sondern sie legen sich breit, oft T-förmig plattgedrückt dem Ei an.

Mit dem Abschluß der Eiablage ist die physiologische Aufgabe des Eileiters beendet. Er hat eine große Menge des in ihm gebildeten

Sekrets abgegeben, besitzt jedoch auch nach der Ablage von 5 bis 7 Eiern, wie sie unter gewöhnlichen Verhältnissen stattfindet, noch immer die Fähigkeit, auch weiterhin Eihüllen zu liefern. Dies beweisen deutlich meine Versuche über das Nachlegen, in denen ich durch Entfernung der Eier aus den Nestern vereinzelte Dohlen dazu brachte, in einem Frühjahr hintereinander bis zu 18 Eier abzulegen. Stets sind dann die Hüllen der Eier noch in der gewöhnlichen Weise ausgebildet.

Hat die Eiablage aber mit dem Beginn der Brut ihren Abschluß erreicht, so erscheint der Eileiter als schlaffes Rohr, sein Querschnitt ist jetzt oval, da der Tonus der Muskulatur offenbar nachläßt, und langsam bilden sich Tube und Uterus während der Brütezeit und in den darauffolgenden Wochen zurück. Diese Vorgänge spielen sich aber nicht so rasch ab wie die gleichen Erscheinungen am Eierstock, denn erst gegen Ende des Juni, manchmal noch etwas später,



Abb. 4. Schnitt durch die Wand des Uterusteiles eines Eileiters, in dem sich ein Ei mit fast vollkommen ausgebildeter Kalkschale befand.

zeigt der Eileiter wieder den nämlichen Bau wie bei jugendlichen Tieren.

Ich habe schon früher darauf hingewiesen, daß wir die Brütezeit der Vögel dem Wochenbett der Säugetiere gegenüberstellen können, in beiden Abschnitten erfolgt ja eine weitgehende Rückbildung der keimleitenden Organe.

Wollten wir die Jahresveränderungen des Dohleneileiters in Form einer Kurve darstellen, so verliefte diese vom Juli bis zum Februar horizontal, stiege dann langsam und gleichmäßig bis Mitte April an, um von da ab bis zum Ende des Juni ebenso langsam abzufallen. Der Anstieg ginge im großen und ganzen parallel mit dem gleichmäßigen Wachstum der Follikel, nur unterbliebe bei der Kurve des Eileiters der steile, sprunghafte Aufstieg, der unmittelbar vor der Legezeit durch die rasche Ansammlung des gelben Dotters in den zur Ablage bestimmten Eiern erfolgt. Desgleichen unterbliebe der rasche Abfall, der im Eierstock durch das Platzen der reifen Follikel bedingt ist.

Die Brunstveränderungen des Eileiters laufen demnach im großen und ganzen parallel mit dem langsamen Follikelwachstum, sie beginnen erst im Februar, also dann, wenn die Follikel schon eine gewisse Größe erlangt haben. Allem Anschein nach sind sie bedingt durch

das vom Eierstock abgesonderte geschlechtsspezifische Inkret. Nach unseren bisherigen Erfahrungen an Säugetieren ist dieser Schluß wohl berechtigt, er erfährt eine weitere Stütze dadurch, daß wir bei kastrierten Hausvogelarten erkennen, daß der Eileiter dauernd auf jugendlichem Zustand stehen bleibt.

Da nun während der Vorbrunstzeit sich im Vogeleierstock nur die Follikel vergrößern, während die Zwischenzellen keine Vermehrung erfahren, so dürfen wir wohl annehmen, daß auch bei weiblichen Vögeln das geschlechtsspezifische Inkret von den Keimzellen selbst und nicht von den Zwischenzellen abgesondert wird. Das zeitliche Zusammentreffen des Follikelwachstums mit der Vergrößerung des Eileiters läßt diesen Schluß wohl begründet erscheinen.

Dabei bewirkt das von den wachsenden Follikeln abgesonderte Inkret aber nur die Vergrößerung und Ausbildung des ganzen Eileiters, es kann dagegen nicht verantwortlich gemacht werden für die erheblichen Unterschiede, die sich zwischen dem Bau der Tube und dem des Uterus während ihrer Entwicklung ausbilden. Für sie kommen nur Gestaltungspotenzen in Frage, die in den beiden Abschnitten selbst gelegen sind. Es handelt sich bei ihnen um eine zweckdienliche Selbstdifferenzierung, die durch das Eierstocksinkret ausgelöst wird.

Halle a. S., den 15. VIII. 1921.

Erwähnte Arbeiten.

Disselhorst, R. (1895), Die akzessorischen Geschlechtsdrüsen der Wirbeltiere mit besonderer Berücksichtigung des Menschen. Wiesbaden, Verl. v. J. F. Bergmann. — Ders. (1904), Ausführapparat und Anhangsdrüsen der männlichen Geschlechtsorgane. In: Lehrbuch der vergl. mikroskop. Anatomie von A. Oettel. Jena, Verl. v. G. Fischer. — Ders. (1904), Die männlichen Geschlechtsorgane der Monotremen und Marsupialier. Semons Forschungsreisen Bd. III, 2. Hanse-
mann, D. v. (1895), Über die sogenannten Zwischenzellen des Hodens und deren Bedeutung bei pathologischen Veränderungen. Virch. Arch. Bd. 142. — Leupold, E. (1920), Beziehungen zwischen Nebennieren und männlichen Keimdrüsen. Jena, Verl. v. G. Fischer. — Reichel, K. (1921), Die Saisonfunktion des Nebenhodens vom Maulwurf. Anat. Anz. Bd. 54. — Schöneberg, K. (1913), Die Samenbildung bei Enten. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 83. — Stieve, H. (1918), Die Entwicklung des Eierstockeies der Dohle (*Colaeus monedula*). Arch. f. mikr. Anat. Bd. 92. — Ders. (1919), Das Verhältnis der Zwischenzellen zum generativen Anteil im Hoden der Dohle (*Colaeus monedula*). Dies. Arch. Bd. 45. — Tandler und Grosz (1911), Über den Saisondimorphismus des Maulwurfhodens. Dies. Arch. Bd. 33.