

Ueber Flimmerepithel im Darm der Vögel.

Von

Dr. Jos. Eberth, Prosector der zootomischen Anstalt zu Würzburg.

Bei Untersuchungen, die ich über das Vorkommen von Sarcine in den Blinddärmen von *Gallus domesticus* während der Monate November und December im Jahre 1857 anstellte, traf ich eines Tages bei einem noch jungen seit etwa 5 Stunden getödteten Huhne, welches, soweit man nach seiner Grösse und Ausbildung urtheilen konnte, nicht über $\frac{1}{4}$ Jahr alt war, in den heiden Blinddärmen unter den etwas dickbreiigen Fäcalmassen die schönsten noch lebhaft schlagenden cylindrischen Flimmerepithelien. Sie hatten eine Höhe von ungefähr 0,040—0,050 Mm.; waren mit einem deutlichen Kern und einem schmalen 0,001—0,0015 Mm. breiten Cuticularsaume versehen, welcher sehr feine, aber dicht stehende, senkrecht gestellte 0,007—0,008 Mm. hohe Cilien trug, die in sehr schöner Weise den Motus undulatus zeigten. Bei einer schwächeren Vergrösserung erschien der ganze Wimpersaum wie ein helles, wallendes Band. Oft erhielt ich diese Zellen in grossen Columnen, die wie das gewöhnliche Epithel in einfacher Schichtung die Schleimbaut überzogen, und so reichlich, dass das ganze Gesichtsfeld nur Flimmerzellen enthielt, ein ander Mal traf ich wieder nur spärliches Flimmerepithel neben zahlreich vorhandenen einfachen Cylinderzellen. Im Allgemeinen aber waren beide Zellenarten gleichstark vertreten, es mochten vielleicht die Flimmerzellen die anderen an Menge noch etwas überwiegen. Die Vertheilung der beiden Zellen über die Schleimbaut war eine durchaus unbestimmte. Kleine mit der Scheere oder dem Messer genommene Stückchen enthielten ein Gemisch beider, andere dagegen bestanden entweder nur aus Wimper- oder nur aus einfachen Zellen. Dies waren die Verhältnisse in dem oberen zottenlosen Abschnitt der beiden Blinddärme, in dem unteren zottentragenden dagegen fand ich in vielen Objecten nur gewöhnliches Epithel und nur ein paar ganz isolirte Flimmerzellen, die wohl nur von den oberen Partien stammten.

Hierauf wurden noch 14 frisch getödtete Hühner untersucht, wovon 5 ältere und 9 jüngere Thiere waren, letztere im Alter von 6—11 Wochen. Von den 9 boten 5 Flimmerung und nur spärlich, so dass ich oft erst nach längerem Suchen dieselbe fand. Auch hier war sie nur auf das zottenlose Coecum beschränkt.

Der Darminhalt war sowohl in den Fällen, wo Flimmerung vorhanden war, wie in jenen, wo sie fehlte, nahezu gleich dicht, meist dickbreiig, seine Reaction neutral oder schwach sauer. Dieser schien demnach nicht das so abweichende Verhalten des Epithels zu bedingen, es musste dagegen wahrscheinlicher scheinen, dass das Flimmerepithel ein mehr oder minder grosser Rest eines fötalen Zustandes sei, welcher im vorrückenden Alter durch gewöhnliches Epithel ersetzt würde. Zwar fehlen Angaben über das Vorhandensein von Flimmerepithel in den Blinddärmen der Embryonen von *Gallus domestic.*, welchen Gegenden doch *Remak* in seinen embryologischen Forschungen gleichfalls seine Aufmerksamkeit geschenkt hatte, bei einem so schwierigen Gegenstande jedoch, wie Flimmerung, schien Vorsicht und Zweifel nicht am unrechten Orte.

Da der Winter mir keine weiteren Studien über die Verhältnisse bei Embryonen erlaubte, so verschob ich jene auf das Frühjahr und nahm sie wieder auf mit der Untersuchung von Hühner- und Entenembryonen, weil sich im Voraus wohl vermuthen liess, dass bei der Uebereinstimmung dieser beiden Thiergruppen im Bau der Blinddärme auch ein entsprechend gleiches Verhalten für ihren Epithelüberzug gelte.

Die folgenden Beobachtungen wurden mit aller Sorgfalt angestellt, die Thiere frisch vorgenommen und durch Untersuchung in Hühnereweiss und ohne Deckglas eine Verletzung der Präparate möglichst verhütet.

I. Ente 1—2 Tage vor dem Ausschlüpfen.

Das Epithel der Blinddärme besitzt scharf contourirte, schmale Säume ohne Flimmern. Um mich mit den feineren Verhältnissen, wie sie bei Embryonen bestehen, vertrauter zu machen, untersuchte ich noch das Epithel der Trachea. Hier fand ich leicht die Flimmern, sowohl in Bewegung, wie in Ruhe, die schon nach einer halben Stunde erfolgt war.

II. Hühnerembryo 16—17 Tage alt.

Das Epithel der Blinddärme trägt glänzende scharf contourirte Säume von 0,004 Mm. Höhe ohne Flimmern.

III. Truthahn 1 Tag vor dem Ausschlüpfen.

Die Verhältnisse dieselben.

Diese Resultate erwiesen meine frühere Vermuthung als eine irrig, und liessen keine andere Annahme übrig, als die, das Flimmerepithel müsse einer späteren Altersperiode angehören. Diesen Zeitpunkt festzustellen verschaffte ich mir daher zunächst eine Anzahl junger Gänse und

später junger Hühner und Enten. Alle einer Abtheilung angehörigen Thiere stammten von einer und derselben Brut und ihr Alter war mir genau bekannt. Beide Abschnitte der Blinddärme wurden stets untersucht. Um möglichst wenig durch den Darminhalt bei meinen Beobachtungen gehindert zu sein, nahm ich die Blinddärme, sobald das Thier getödtet war, aus der Bauchhöhle und machte in ihre Wandungen mehrere Querschnitte, durch welche sich bei den Contractionen der Inhalt zum Theil entleerte. Ich erhielt dadurch immer kleinere Strecken der Mucosa ganz oder zum grössten Theile frei von Darminhalt.

In Folgendem gebe ich die gewonnenen Resultate möglichst ausführlich, weil ich später sowohl auf die Zeit der Beobachtung, wie auf hiebei bestandene Nebenumstände einigemal zurückkommen muss.

I. Beobachtungen an Gänsen.

- Nr. 1. 29. April 1859. Gänsehen 9 Tage alt. Inhalt der Blinddärme dickbreiig, nur gewöhnliches Epithel mit einfachen verdickten Säumen von 0,001—0,0012 Mm. vorhanden.
- Nr. 2. 6. Mai. Alter 16 Tage. In den oberen Partien der Coeca kein Inhalt, gewöhnliches Epithel daselbst; nach unten dünnbreiige Fäces, Epithel wie oben.
- Nr. 3. 13. Mai. Alter 3 Wochen und 2 Tage. Dickbreiiger Inhalt, lässt sich leicht von der Mucosa entfernen, gewöhnliches Epithel.
- Nr. 4. 20. Mai. Alter 4 Wochen und 2 Tage. Sowohl an Stellen, wo dickbreiiger Inhalt lag, als wo derselbe fehlte gewöhnliches Epithel.
- Nr. 5. 3. Juni. Alter 8 Wochen. Dickbreiiger Inhalt, einfaches Epithel.
- Nr. 6. 15. Juni. Alter 8 Wochen, dickbreiiger Inhalt, einfaches Epithel.
- Nr. 7. 1. Juli. Alter 10 Wochen und 2 Tage. Das blinde Ende der Coeca mit einer dünnen Lage abgestossenen Epithels bedeckt, darunter einfaches Cylinderepithel, weiter nach abwärts dünnbreiiger Inhalt. Epithel wie hoher oben.
- Nr. 8. 22. Juli. Alter 13 Wochen und 3 Tage. Meist reichlicher, dickbreiiger Inhalt, hie und da nur ganz dünne Lagen bildend, das Epithel wie in früheren Fällen.

II. Beobachtungen an Hühnern.

- Nr. 1. Alter 4 Tag. Durch Galle gefärbter zelliger Inhalt, einfaches Cylinderepithel.
- Nr. 2. Alter 4 Tag. Dünnbreiiger Inhalt, Epithel wie im ersten Falle.
- Nr. 3. Dasselbe Alter, dieselben Verhältnisse.
- Nr. 4. Alter 14 Tage. Dünnflüssiger Inhalt, Zellen wie oben.
- Nr. 5. Alter 3 Wochen. Eine dünne Schicht dickbreiigen Inhalts überdeckt das einfache Epithel.
- Nr. 6. Alter 4 Wochen. Darm stellenweise durch Gas aufgetrieben, an anderen Stellen dickbreiiger Inhalt. Sonst die obigen Verhältnisse.
- Nr. 7. 12. Juni. Alter 5 Wochen. Dickbreiiger Inhalt, sonst die obigen Verhältnisse.
- Nr. 8. 27. Juni. Alter 7 Wochen. Die obersten Partien durch Gas aufgetrieben, tiefer unten mässig dickbreiiger Inhalt, gewöhnliches Epithel.
- Nr. 9. 7. Juli. Alter 8 Wochen und 4 Tage. Gegen das blinde Ende der Darm mit Gas erfüllt, einfaches Epithel, unten dickbreiiger Inhalt, der sich leicht

von der Mucosa ablösen lässt, darunter Flimmerung, im Allgemeinen spärlich, aber sehr schön. Die Mehrzahl der Epithelzellen flimmerlos mit scharfen Säumen von 0,0015 Mm. Dicka. Die Säume der Flimmerzellen niedriger und zarter, weniger glänzend. Gegen das untere Ende des zottenlosen Abschnitts der Coeca die Flimmerung reichlicher. In dem zottentragenden Theil der Blinddärme das einfache Epithel

- Nr. 10. 9. Juli. Alter 8 Wochen und 6 Tage. Dickbreiiger Inhalt, leicht von der Mucosa ablösbar, mitunter auch Gase im Darm. Auf der einen Seite im unteren Abschnitte der zottenlosen Partie neben dem einfachen Epithel Flimmerzellen, aber nur etwas spärlicher als in dem vorausgegangenen Falle sowohl da, wo Facalmassen lagen, als da, wo sich nur Gase fanden und der übrige Inhalt fehlte. Im anderen Coecum keine Flimmerung, obwohl sonst dieselben Verhältnisse bestanden.
- Nr. 11. 14. Juli. Alter 9 Wochen und 1 Tag. Viel dickbreiiger Inhalt, in den unteren Abschnitten der zottenlosen Partie eines Coecums ziemlich reichliche Flimmerung, weiter oben fehlt diese, doch störte der Darminhalt, weil er fester an der Mucosa haftete, die Untersuchung sehr. Neben den Flimmerzellen, untermengt mit ihnen, fanden sich noch gewöhnliche Epithelien. Die Verhältnisse der anderen Seite waren ziemlich dieselben.
- Nr. 12. 15. Juli. Alter 9 Wochen 5 Tage. Mässig dickbreiiger Inhalt beiderseits, nur in den unteren Partien des oberen Abschnittes dünne Schichten derselben. Flimmerung fehlt beiderseits. Eine grosse Zahl von Präparaten wurde untersucht.
- Nr. 13. 16. Juli. Alter 9 Wochen 6 Tage. Auf beiden Seiten dickbreiiger Inhalt, als zusammenhängende Lage von der Mucosa leicht ablösbar. Flimmerung fehlt jederseits.
- Nr. 14. 17. Juli. Alter 10 Wochen. Ganz dieselben Verhältnisse
- Nr. 15. Alter über 3 Monate. Ebenso.
- Nr. 16. Alter über 3 Monate. Ebenso.

III. Beobachtungen an Enten.

Da mir keine so grosse Zahl Untersuchungsthier zu Gebote stand, so schien es mir nach den bisher gemachten Erfahrungen zweckmässiger, um möglichst viel Material für die Untersuchungen älterer Thiere aufzusparen, die jüngsten Altersstufen zu übergehen; ich begann daher diese Untersuchungsreihe mit Thieren von 5 Wochen. Ich bemerke hierbei, dass ich die Enten, als sie etwa 10 Tage aus dem Ei waren, erhielt und sie bis zur Vornahme der Untersuchungen auffüttern liess.

- Nr. 1. 7. Juli. Alter 5 Wochen. Auf beiden Seiten oben wenig dünnbreiiger Inhalt, tiefer unten eine ganz dünne Schicht mässig dickbreiigen Inhalts, gewöhnliches Epithel.
- Nr. 2. 14. Juli. Alter 6 Wochen. Dünnbreiiger Inhalt, der aber leicht ausfliesst, so dass die Mucosa frei zurückbleibt. Keine Flimmerung.
- Nr. 3. 21. Juli. Alter 7 Wochen. Ebenso.
- Nr. 4. 29. Juli. Alter 8 Wochen und 1 Tag. Dickbreiiger leicht ablösbarer Inhalt auf der einen Seite, etwas dünnere Fäces auf der anderen Seite; keine Flimmerung.
- *Nr. 5. 5. August. Alter 9 Wochen und 1 Tag. Dünnbreiiger Inhalt, Flimmerung fehlt.

*) Da nur der Darm von mir verwendet wurde und das Uebrige dem Anatomiediener zufiel, so liess er in seinem Interesse den Enten eine sehr sorgfältige

- Nr. 6. 12. August. Alter 10 Wochen und 4 Tag. Dünubreiger Inhalt, stellenweise sehr spärlich, keine Flimmerung.
- Nr. 7. 17. August. Alter 10 Wochen und 6 Tage. Auf einer Seite fast nur Gase, mehr Fäcalmassen auf der anderen Seite, nirgends Flimmerung.
- Nr. 8. 24. August. Alter 11 Wochen und 6 Tage. Auf einer Seite dünner, auf der anderen dickbreiger Inhalt, keine Flimmerung.
- Nr. 9. 1. September. Alter 12 Wochen. Beiderseits dickbreiger Inhalt, stellenweise sehr spärlich oder der Darin durch Gas aufgetrieben, keine Flimmerung.
- Nr. 10. Angeblich $\frac{1}{4}$ Jahr alte Ente untersucht am 21. Juli. Reichlicher dünnbreiger Inhalt, schöne Flimmerzellen neben dem gewöhnlichen Epithel im zottenlosen Theil der Blinddärme. Die Flimmerzellen mit 0,004 Mm. hohen Säumen und 0,007—0,008 hohen Flimmerhaaren. Sowohl auf wie zwischen den Falten der Mucosa Flimmerung.

Diese Ente mit Flimmerung war in demselben Jahre ausgebrütet, in welchem die Untersuchung gemacht wurde, und rechnen wir von der letzten Brütezeit, also Ende Mai und Anfang Juni, so erhalten wir bis zum 21. Juli ein Alter von 7—10 Wochen. Dass wir bei den übrigen Enten in der 9. Woche, zu welcher Zeit bei Hühnern Flimmerepithel vorkommt, ein solches nicht nachweisen konnten, erklärt sich vielleicht daraus, dass die Zeit, in welcher bei den verschiedenen Ordnungen Flimmerung auftritt, innerhalb kleiner Grenzen schwankt oder verschieden lange dauert, oder aus den ungünstigen Verhältnissen, unter welchen der 5. Fall untersucht wurde.

IV. Beobachtungen an Tauben.

So sehr auch Tauben im Baue ihrer Blinddärme von den bisher untersuchten Vögeln abweichen, so wünschte ich doch auch hier das Verhalten des Epithels genauer kennen zu lernen, weil auch in diesen kleinen Blinddärmen die Schleimhaut durchaus der Zotten entbehrt und nur durch zahlreiche in dieselbe eingelagerte Follikel eine warzige Oberfläche erhält. Fäces sind hier keine vorhanden und die Schleimhaut nur mit einer geringen Menge abgestossenen Epithels bedeckt.

Nr. 1.	21. Juli.	Alter 9—12 Tage	Keine Flimmerung, gewöbnl. Epithel mit Säumen.
Nr. 2.	30. „	„ 15—21	„ „ „ „ „ „ „
Nr. 3.	6 Aug.	„ 25—28	„ „ „ „ „ „ „
Nr. 4.	12. „	„ 31—34	„ „ „ „ „ „ „
Nr. 5.	19. „	„ 38—42	„ „ „ „ „ „ „
Nr. 6.	25. „	„ 44—47	„ „ „ „ „ „ „
Nr. 7.	2. Sept.	„ 52—55	„ „ „ „ „ „ „
Nr. 8.	8. „	„ 58—64	„ „ „ „ „ „ „
Nr. 9.	15. „	„ 65—68	„ „ „ „ „ „ „
Nr. 10.	22. „	„ 72—75	„ „ „ „ „ „ „

V. Beobachtungen an einer Eule.

Am 16. Octbr. wurden die Blinddärme einer frischgetödteten *Athene noctua* untersucht. Der Inhalt war etwas dick, löste sich aber leicht von

Pflöge angeeignet und machte den Versuch sie mit gekochtem Ochsenblut zu mästen. Die beiden Blinddärme waren dann mit einem braunen schmierigen, der Mucosa fester anhaftenden Inhalt erfüllt, welcher die Untersuchung sehr störte. Es war dies übrigens nur bei dem einen Thiere der Fall, da ich dem Anatomiedeiner darauf diese Fütterung untersagte.

der Mucosa ab. In dem zottenlosen Theil der Blinddärme waren viele gewöhnliche Epithelzellen, daneben aber auch flimmernde Cylinderzellen. Diese, in mässiger Menge vorhanden, lagen oft in Reihen und stimmten im Uebrigen mit den früher beobachteten Flimmerzellen ganz überein, mit Ausnahme, dass ihre Cilien zarter waren und nicht so dicht standen, so dass es schon etwas mehr Aufmerksamkeit erforderte dieselben zu sehen. Doch war die Flimmerung unzweifelhaft, was auch Herr Hafrath *Kölliker*, dem ich das Object vorlegte, bestätigte.

Es galt nun vor Allem das Alter des Thieres festzustellen. Schon der Bekleidung nach schien es vollkommen entwickelt. Um aber ganz sicher zu gehen stellte ich Messungen an und verglich die gewonnenen Resultate mit den von verschiedenen Ornithologen angegebenen Maassen. Es mangelt allerdings solchen Messungen eine grössere Sicherheit, sie liegen mehr oder minder in der Willkür des Einzelnen und schwanken deshalb fast alle. Annäherungsweise haben sie aber wieder viel Uebereinstimmendes. Ich stelle hier einige Maasse zusammen, um wenigstens ein Bild von dem Grade der Ausbildung des betreffenden Objectes zu geben.

Es beträgt bei *Athene noctua*:

	nach <i>Friederich</i> ¹⁾	nach <i>Brehm</i> ²⁾	nach <i>Fritsch</i> ³⁾
Die Flugweite	22"	23—24"	
Länge	40"	9"6"—40"	5"6"
Schwanzlänge	3"		2"40"
Mittelzehe ohne Kralle			9"

Bei der von mir untersuchten Eule maass ich:

Flugweite	20"
Länge	9" 6"
Schwanzlänge	3" 2"
Mittelzehe ohne Kralle	40"

Die Differenzen sind hiernach unbedeutend.

Genauer erfahren wir vielleicht über das Alter des Thieres, wenn wir die Brütezeit von *Athene noctua* suchen und hiezu die Zeit, welche bis zur Untersuchung verlief, addiren. Lässt sich auch auf diese Weise das richtige Alter des Thieres nicht ermitteln, so ermitteln wir wenigstens wie alt das Thier gewesen ist, im Falle es in dem Jahre, in welchem die Untersuchung gemacht wurde, aus dem Ei schlüpfte und ob es dann älter oder jünger war, als die Hühner mit Flimmerepithel.

Die Eier von *Athene noctua* findet man Ende April und im Mai. Die Brütezeit dauert 16 Tage. Gesetzt das untersuchte Thier gehörte einem späteren Gelege an, etwa vom 4. Mai, so erhielten wir bis zum 16. October ein Alter von 49 Wochen und 6 Tagen und wir könnten annäherungsweise nach der oben gestellten Voraussetzung ein Alter von 48—22 Wochen annehmen. Jünger war die Eule auf keinen Fall, sie kann sogar noch älter gewesen sein.

Die Berechnung ergibt wenigstens so viel, dass bei Eulen zu einer viel späteren Zeit Flimmerung besteht als bei Enten und Hühnern. Daraus wird freilich noch nicht geschlossen werden dürfen, bei den Eulen erscheine das Flimmerepithel viel später als bei den genannten Ordnungen, weil wir überhaupt von dem Verhalten des Epithels der Blinddärme

1) Naturgeschichte der Zimmer-, Haus- und Jagdvögel 1849 S. 445.

2) Vögel Deutschlands S. 440.

3) Naturgeschichte der Vögel Europas 1858.

bei diesen in höheren Altersperioden bis jetzt nichts wissen. Es kann wohl der Fall sein, dass bei Eulen diß Auftreten von Wimperepithel weiter hinansfällt als bei anderen Vögeln und die eigene Lebensweise der Nachtraubvögel, der bei gleicher Nahrung wie bei den Tagraubvögeln so abweichende Bau der Blinddärme bei den ersteren lassen gewiss den Gedanken zu, dass nicht nur in den Vorgängen der Ernährung bedeutende Differenzen von den übrigen Vögeln existiren, sondern auch in der Entwicklung selbst einzelner Theile Abweichungen statt haben. Eine andere Möglichkeit kann noch die sein, dass die Wimperzellen wiederholt auftreten, und dass die Beobachtung gerade in eine Zeit fiel, in welcher jene neuerdings erschienen waren.

Das Fehlen des Flimmerepithels in den Blinddärmen der Tauben erklärt sich wohl aus ähnlichen Gründen.

Die Untersuchung der Gänse fiel in eine frühere Zeit als die der Hühner, wo ich über den Zeitpunkt der Flimmerung und ihre Dauer noch nichts Bestimmtes wissen konnte und mir so die rechte Altersperiode entging.

Das Flimmerepithel fand sich oft auf grösseren Strecken als zusammenhängender Ueberzug nur in dem oberen zottenlosen Abschnitte der Blinddärme, sowohl auf den Falten wie zwischen denselben, sowohl in Därmen, welche Fäcalmassen enthielten, als auch da, wo diese fehlten und der Darm nur mit Gasen gefüllt war. Es überzog nicht nur die Schleimbautfläche, sondern setzte sich auch in die Lieberkuhnschen Drüsen zum Theile fort, meist nur bis an die trichterförmige Mündung, mitunter jedoch auch noch tiefer, etwa bis zur Hälfte der Länge, aber nie bis zum Grunde. Diese Verhältnisse habe ich jedoch nur beobachtet in Fällen wo das Flimmerepithel sehr reichlich entwickelt war.

So lebhaft die Bewegung der Cilien auch ist, so wenig ausgiebig ist dieselbe; feine Partikelchen, die zunächst dem Flimmersaume lagen, wurden kaum bewegt. Es erklärt sich dies vorzugsweise aus der wellenförmigen Bewegung der Haare, denn sollen diese einen starken Strom in einer bestimmten Richtung erregen, so müssen sie auch in dieser stärker schlagen, als in einer anderen. Demnach entbehrt dies Flimmerepithel wie so manches andere eines weiteren Nutzeffectes auf Fortschaffung besonderer Stoffe.

Meine Untersuchungen mussten mich nothwendigerweise auf die Frage führen, ob die Flimmerung eine nur auf die zottenlosen Coeca beschränkte Erscheinung ist, oder ob gleichzeitig mit Flimmerung in den Blinddärmen auch andere Abschnitte des Darms, welche der Zotten entbehren, flimmern, und ich untersuchte darum auch das Darmdivertikel. Dies besitzt eine durch viele eingelagerte Follikel warzige Mucosa, die

nur selten nach *Baslinger*¹⁾ bei der Gans sich in Zotten erhebt. Aehnlich ist das Divertikel der Hühner gebaut, nur fand ich hier nie Zotten. Leider hatte ich unterlassen bei den ersten 6 Fällen von Flimmerung, die mir vorkamen, und von denen einer besonders schön dieselbe zeigte, das Divertikel zu untersuchen, in den übrigen Fällen, ausgenommen den einen Fall von Flimmerung bei der Ente (den Eulen fehlt das Divertikel), wurde dasselbe untersucht, aber mit negativem Erfolg. Demnach scheint die Flimmerung sich nur auf die Blinddärme zu beschränken, wenn sie in dem Divertikel nicht unter besonderen Verhältnissen, etwa nicht gleichzeitig mit der in den Blinddärmen erscheint, oder raseher vorüber geht und sich dadurch leicht der Beobachtung entzieht.

Ausser den obigen Vögeln wurde noch eine grössere Zahl anderer allerdings nur mit der unsicheren Hoffnung untersucht, bei einem oder dem anderen unerwartet auf Flimmerepithel zu treffen. Zu diesen gehören einige über 4 Monate alte Hühner, 2 ältere Enten, ein junger Geyer von etwa 9—11 Wochen, mehrere erwachsene Sperlinge und ein Sperling, der eben flügge geworden war. Bei den letzteren waren wie bei den Tauben die Blinddärme frei von Nahrungsresten und boten nie Flimmerung. Bei den anderen Vögeln konnte ich gleichfalls kein Wimperepithel nachweisen. Mehrere Sperlinge, die aus dem Neste genommen wurden, um in verschiedenen Altersperioden untersucht zu werden, gingen in der Gefangenschaft zu Grunde.

Ueber den Modus selbst, nach welchem die Flimmerzellen sich bilden und die Haare sich entwickeln, ob das gewöhnliche Epithel direct in ein flimmerndes sich umwandelt oder ob erst eine neue durch Vermehrung aus demselben hervorgegangene Generation zu Flimmerepithel wird, ob die Haare durch Zerklüftung einer einseitig ausgeschiedenen Masse entstehen, oder als isolirte Theile hervorwachsen, konnte ich nichts erfahren. Durch das gleichzeitige Vorkommen von flimmernden und gewöhnlichen Zellen bieten meine Beobachtungen viel Uebereinstimmendes mit denen *Kölliker's*²⁾ bei *Sphagebranchus imberbis* und *Muraena helena*. Aber hier fehlte den Flimmerzellen der Cuticularsaum, und nur die nicht flimmernden besaßen einen solchen, während dagegen bei Vögeln, wie ich an ganz isolirten Flimmerzellen erkannte, ein deutlicher Saum existirt, der allerdings etwas zarter und niedriger ist, als bei dem gewöhnlichen Cylinderepithel.

Ob das gewöhnliche Epithel vollkommen oder nur theilweise durch flimmerndes ersetzt wird, lässt sich noch nicht feststellen. Wie die verschiedenen Beobachtungen zeigten, wechselt die Ausbreitung des Flimmerepithels, so dass es bald in ebenso grosser Menge vorhanden ist, wie das übrige Epithel, bald nur sehr spärlich. Letztere Fälle mögen sich

1) Sitzungsberichte d. kais. Academie der Wissenschaften. Wien 1854 S. 543.

2) Verhandl. d. med. physik. Gesellschaft zu Würzburg. 8 Bd. 1858 S. 35.

daraus erklären, dass sie einer späteren Altersperiode angehörten, in welcher das Flimmerepithel schon in regressiver Umbildung begriffen war, oder aus besonderen nicht näher gekannten Verhältnissen, welche die örtliche Ausbreitung der Flimmerzellen selbst beeinflussten.

Bis jetzt sind meinen Beobachtungen analoge noch nicht bekannt. Von den Wirbeltieren, welche im Darm Flimmerepithel besitzen, behalten dieses nur Amphioxus, Petromyzon (*J. Müller* und *Retzius*) und die oben genannten Fische im ausgebildeten Zustande; bei Selachiern (*Leydig* Rochen und Haie) und Batrachiern (*Bemak* und *Corti*) besteht ein solches nur während des Fötallebens.

Fassen wir nun die gewonnenen Resultate und daran sich knüpfende Fragen kurz zusammen.

1. Während der 9. und 10. Lebenswoche erscheint bei den Hühnern auf der Mucosa des zottenlosen Coecums Flimmerepithel. Die Ausbreitung desselben wechselt und es ist nicht sicher, ob dasselbe in der ersten Zeit seines Auftretens einen zusammenhängenden Ueberzug der Mucosa bildet und ob das spärliche Vorhandensein in einer bereits erfolgten Rückbildung seinen Grund habe, oder ob es schon anfangs nur an vereinzelten Stellen erscheint. Es findet sich sowohl auf wie zwischen den Falten und setzt sich eine kurze Strecke noch in die Lieberkühnschen Drüsen fort. Die Wimperbewegung ist eine wellenförmige und erregt keine in einer besondern Richtung wirkende Strömung. Ende der 10. Woche schwindet es und wird ersetzt durch gewöhnliches Cylinderepithel.
2. Ungefähr zwischen der 7. und 10. Woche ist bei Enten an demselben Orte und in derselben Ausbreitung wie bei Hühnern Flimmerepithel vorhanden.
3. Bei den Eulen findet sich in einem höheren Alter als bei den vorigen Ordnungen, aber in derselben Weise Wimperung.
4. Bei den Tauben wurde Flimmerung bis jetzt selbst in der 9. Woche vermisst.
5. Wenn auch bei Vögeln einer Ordnung Flimmerung in einem Alter fehlte, in welchem anderen Ordnungen angehörige Individuen diese zeigen, so dürfen wir daraus nicht den Schluss ziehen, dass bei ersteren überhaupt nie Flimmerung vorkommt. Ebenso wenig können wir aus der, bei einer Ordnung in einer frühern und bei einer anderen in einer späteren Altersperiode constatirten Flimmerung schliessen, dass diese überhaupt nur einmal im Leben des Thieres,

aber bei verschiedenen Ordnungen in verschiedenen Altersperioden erscheint. Sie kann wiederholt, vielleicht in bestimmten Intervallen wiederkehren. Die Zeit ihres Erscheinens kann abhängig sein von der Organisation und Lebensweise der Thiere, und darum selbst wieder bei den Gliedern einer Ordnung wechseln.

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, dass noch manche schwierige Fragen zu lösen sind, bevor wir über dieses eigenthümliche Phänomen ganz klar geworden sind. Für jetzt aber hielt ich eine Mittheilung für gerechtfertigt, um durch sie auf den betreffenden Gegenstand die Aufmerksamkeit zu lenken und durch etwaige in Folge hierauf gerichtete Forschungen ihn seinem Abschlusse näher zu führen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie](#)

Jahr/Year: 1859-1860

Band/Volume: [10](#)

Autor(en)/Author(s): Eberth C. Jos.

Artikel/Article: [Ueber Flimmerepithel im Darm der Vögel. 373-382](#)