

LATVIJAS ŪNIVERSITĀTES SALĪDZINOŠĀS ANATOMIJAS UN
EKSPERIMENTĀLĀS ZOOLOĢIJAS INSTITŪTA DARBI
ARBEITEN AUS DEM
VERGLEICHEND-ANATOMISCHEN U. EXPERIMENTAL-
ZOOLOGISCHEN INSTITUT D. LETTLÄNDISCHEN UNIVERSITÄT

№ 35

Anna Krogis

*Zur Topographie der Herbst'schen u. Grandry'schen
Körperchen im adulten und embryonalen Enten-
schnabel.*

R I G A

1931.

(Aus dem Vergleichend-anatomischen und experimentell-zoologischen Institut der Latvia-Universität, Riga. Direktor: N. G. Lebedinsky).

Zur Topographie der Herbst'schen und Grandry'schen Körperchen im adulten und embryonalen Entenschnabel¹⁾

Von
Anna Krogis
(Mit 2 Textfiguren)

Das im Nachstehenden behandelte Thema ist in der Hinsicht interessant, als bisher so gut wie gar keine Forschungen über die genauere Topographie der Tastkörperchen in der Haut der Vögel vorliegen. Diese Arbeit ist im Zusammenhang mit den drei zu behandelnden Hauptfragen, und zwar 1) nach der Topographie der Herbst'schen Körperchen, 2) nach der Topographie der Grandry'schen Körperchen und 3) nach dem zahlenmässigen Verhältnis dieser Körperchen zueinander, in drei Abschnitte geteilt, denen eine Beschreibung des Materials und der Technik vorangeht. Am Schluss füge ich eine kurze Beschreibung der Topographie der Tastkörperchen bei Embryonen bei.

Zu Beginn meiner Arbeit will ich meinem Lehrer, dem Direktor des Instituts für Vergleichende Anatomie und Experimentelle Zoologie, Herrn Professor Dr. *N. G. Lebedinsky*, meinen tief empfundenen Dank aussprechen für das mir vorgeschlagene Thema und für die ständigen Ratschläge während der ganzen Zeit dieser Arbeit.

Material und Technik.

Als Material für die erwachsenen Tiere wurden 4 folgende Entenarten, bezw. -rassen, (insgesamt 5 Individuen) verwertet:

1. *Anas platyrhynchos platyrhynchos domestica* L.
2. *Anas platyrhynchos platyrhynchos* L.

¹⁾ Kurze Fassung des in der Biologischen Gesellschaft am 9. Mai 1930 gehaltenen Vortrages.

3. *Anas (Querquedula) crecca crecca* L.
4. *Anas querquedula* L.
5. *Nyroca fuligula* L.

Ich erhielt die Tiere spätestens 24 Stunden nachdem sie geschossen worden waren. Die Schnabelwachshaut wurde im abpräparierten Zustande in Zenker'scher Lösung fixiert. Da es meine Aufgabe war, die Topographie der Tastkörperchen, nicht jedoch deren histologischen Aufbau und Innervation zu klären, spielte die relativ grosse Zeit zwischen der Tötung der Tiere und der Fixierung keine besondere Rolle. Das embryonale Material stammt von der Hausente. Fixiert wurde täglich vom 18. Bebrütungstage bis zum Zeitpunkt des Ausschlüpfens — dem 28. Tage. Wie bei den erwachsenen Tieren wurde auch hier nur die Wachshaut zum Einbetten genommen. Eine Anzahl der Objekte wurde in einem Paraffingemisch von $52^{\circ}+56^{\circ}+58^{\circ}$ C eingebettet, der übrige Teil in Celloidinparaffin, wobei in diesem Falle $56^{\circ}+58^{\circ}+C$ Paraffin benutzt wurde. Es stellte sich heraus, dass von dem in Celloidinparaffin eingebetteten Material leichter vollständige Serien zu erhalten waren.

Zum Einbetten wählte ich ganz bestimmte Teile der Wachshaut. Zuerst wurde die Wachshaut durch einen medianen Sagittalschnitt in 2 Hälften geteilt. Von einer solchen Hälfte wurden 4 Querstreifen herausgeschnitten. Der erste Streifen befand sich dicht an der Schnabelspitze, der letzte direkt an der Schnabelwurzel, während die übrigen 2 in gleicher Entfernung von einander und von den erwähnten Endstreifen lagen. Den Streifen von der Schnabelspitze bezeichne ich mit Ziffer 1; von diesem liess sich bei erwachsenen Vögeln nur ein Randblock herstellen, da den ganzen übrigen Vorderteil des Schnabels der harte Schnabelnagel einnimmt. Dagegen erhielt ich bei den Embryonen drei Blöcke, die ich, beginnend mit dem Schnabelrande, (in der lateromedialen Richtung also), mit 1a, 1b und 1c bezeichne. Den nächstfolgenden Streifen bezeichne ich mit Ziffer 2 und die Blöcke, vom Rande aus gezählt, mit 2a, 2b und 2c. Dem dritten Streifen gebe ich die Bezeichnung 3 und den Blöcken 3a, 3b und 3c, und den Blöcken des letzten Streifens 4, 4b und 4c. Von jedem dieser Blöcke wurden je 25 Schnitte für eine Serie genommen, von der oberen Fläche des Blockes aus gezählt. Der Kürze halber nenne ich häufig im Nachfolgenden die Blöcke mit ihren Ziffern und Buchstaben, ohne immer wieder das Wort Block zu gebrauchen. Die Schnittdicke betrug $10\ \mu$. Gefärbt wurde das adulte Material mit Anilinblau, Orange und Säurefuchsin nach *Mallory*, das embryonale Material dagegen mit Eisenhaematoxylin (nach *Heidenhain*) und Eosin.

Die Konturen der einzelnen Schnitte, sowie der Herbst'schen und Grandry'schen Körperchen, in ihnen wurden mit dem *Edinger'schen* Zeichenapparat entworfen. Diese Körperchen wurden darauf in jeder Serie einzeln gezählt. Um die Zahlen miteinander vergleichen zu können, wurde als Einheit 1 mm^2 des Feldes, entsprechend vergrößert, gewählt. Im ganzen wurden ungefähr 1500 Schnitte gezeichnet und für die Zählung der Herbst'schen und Grandry'schen Körperchen verwendet.

Um die bei Embryonen erhaltenen Zahlen mit denen der erwachsenen Vögel vergleichen zu können, musste mit Rücksicht darauf, dass der Schnabel hier kürzer und schmaler als im adulten Zustand ist, die Flächeneinheit des Feldes, in dem die Körperchen gezählt wurden, entsprechend verringert werden. Am Schlusse der Zählung erhielt ich für jede Art eine besondere Zahlentabelle. Die Zahl der Herbst'schen Körperchen in der Serie 1a von *Anas platyrhyncha platyrhyncha domestica* L. nahm ich als Ausgangseinheit an, und indem ich diese Zahl gleich 100 setzte, berechnete ich die Zahlen der Herbst'scher und Grandry'schen Körperchen für alle übrigen Arten. Diese prozentualen Zahlen wurden dann zum Zeichnen der Diagramme verwendet.

Die Topographie der Herbst'schen Körperchen.

1. Die Anzahl der Herbst'schen Körperchen.

Die maximale Anzahl der Herbst'schen Körperchen auf 1 mm^2 beträgt bei *A. platyrhyncha domestica* 67 (in Prozente umgerechnet = 100), die minimale Anzahl 12 (18%), die mittlere Anzahl 29 (43%). Siehe Tab. 1.

Die maximale Anzahl der Herbst'schen Körperchen auf 1 mm^2 trägt bei *A. platyrhyncha* 106 (158%), die minimale 13 (19%), die mittlere 34 (51%). Siehe Tab. 2.

Die maximale Anzahl der Herbst'schen Körperchen bei *A. crecca* auf 1 mm^2 ist 66 (99%), die minimale 9 (13%), die mittlere 21 (31%). Siehe Tab. 3.

Die maximale Anzahl der Herbst'schen Körperchen bei *A. querquedula* auf 1 mm^2 ist 93 (139%), die minimale 11 (16%), die mittlere 29 (43%). Siehe Tab. 4.

Die maximale Anzahl der Herbst'schen Körperchen bei *Nyroca fuligula* auf 1 mm^2 ist 41 (61%), die minimale 7 (10%), die mittlere 22 (33%). Siehe Tab. 5.

Tabelle 1.

Vorne- hinten №	Medio- laterale Bezeichnung	Herbst'sche Körperchen		Grandry'sche Körperchen	
1.	a	67	100	36	54
	a	51	76	32	48
2.	b	27	40	16	24
	c	28	42	21	31
3.	a	28	42	20	30
	b	18	27	26	38
	c	23	34	24	36
4.	a	14	21	14	21
	b	17	25	16	24
	c	12	18	35	52

Die mittlere maximale Anzahl der Herbst'schen Körperchen auf 1 mm² bei allen untersuchten Entenrassen zusammengenommen beträgt 75 (112%), die mittlere minimale Anzahl 10 (15%), die gesamte mittlere Anzahl beträgt 27 (40%).

2. Die Entfernung der Herbst'schen Körperchen von der Oberfläche der Wachshaut.

Bei der Untersuchung der Entfernung der Herbst'schen Körperchen von der Wachshautoberfläche konnte bei allen Individuen eine gewisse Gesetzmässigkeit festgestellt werden. Im vorderen Teil der Wachshaut, wo diese, dem Schnabelende entsprechend, selbst dicker ist, liegen die Körperchen durchschnittlich tiefer als an der Schnabelwurzel. Ferner bleibt näher zur Mitte der Schnabellänge dort, wo der Randwulst aufhört, nur die oberste Schicht der Körperchen bestehen, während sie innerhalb des Randwulstes in mehreren Schichten übereinander liegen. Somit nimmt die Wachshautdicke zur Mitte des Schnabels hin ab. Die Tiefe, in welcher die Körperchen liegen, schwankt gewöhnlich um 200—400 μ und überschreitet nie 1000 μ .

3. Die Dichte der flächenhaften Verbreitung der Herbst'schen Körperchen: ihre Häufigkeit.

Die maximale Anzahl der Herbst'schen Körperchen bei *A. platyrhyncha dom.* findet sich in der vorderen Schnabelpartie im Block 1a, die minimale Anzahl in 4c. Vergleicht man die Randblöcke 1a, 2a,

3a und 4a miteinander, so ergibt sich, dass die Anzahl der Körperchen in der Richtung zur Schnabelwurzel stetig abnimmt. Dasselbe sieht man, wenn man die Blöcke 2b, 3b und 4b und die Blöcke 2c, 3c und 4c vergleicht. Wenn wir die zahlenmässige Veränderlichkeit des Vorkommens der Herbst'schen Körperchen in lateromedialer Richtung untersuchen, so sehen wir, dass sich die Anzahl der Körperchen zur Mitte hin auffallend stark verringert. Auch fällt es auf, dass die Anzahl der Körperchen in 3b verringert, in 3c dagegen vermehrt ist. Im letzten Streifen, in 4a, 4b und 4c, nimmt die Anzahl der Körperchen anfänglich zu, dann aber, in der Schnabelmitte, wieder ab. Siehe Diagramm 1.

Bei *A. platyrhyncha* erreicht die Anzahl der Herbst'schen Körperchen ihr Maximum in 2a, ihr Minimum in 4c. Vergleichen wir die Anzahl der Körperchen in 1a, 2a, 3a und 4a, so nimmt ihre Anzahl in der Richtung zur Schnabelwurzel anfänglich (im Block 2a) zu, dann aber allmählich ab. Untersuchen wir die Blöcke 2b, 3b und 4b und 2c, 3c und 4c, so lässt sich feststellen, dass die Anzahl der Körperchen in beiden Fällen zur Schnabelwurzel hin abnimmt. In der lateromedialen Richtung sind die Veränderungen in allen Schnabelpartien die gleichen: die Anzahl der Herbst'schen Körperchen nimmt in allen Streifen zur Schnabelmitte hin ab.

Tabelle 2.

Vornehinten №	Medio- laterale Bezeichnung	Herbst'sche Körperchen		Grandry'sche Körperchen	
1.	a	89	133	61	91
	b	106	158	92	137
	c	24	36	18	27
2.	a	20	30	23	34
	b	28	42	32	48
	c	20	30	33	49
3.	a	13	19	43	64
	b	14	21	36	54
	c	13	19	66	99
4.	a	13	19	62	93
	b				
	c				

A. crecca. Die Anzahl der Herbst'schen Körperchen erreicht ihr Maximum in 1a, ihr Minimum in 4a. Aus dem Vergleich der Anzahl der Herbst'schen Körperchen in den Blöcken 1a, 2a, 3a und 4a,

geht deutlich hervor, dass sich ihre Anzahl zur Schnabelwurzel hin entschieden verringert. Das gleiche sehen wir auch bei der Betrachtung der Blöcke 2b, 3b und 4b, und 2c, 3c und 4c. In der lateromedialen Richtung nimmt in beiden mittleren Schnabelabschnitten die Anzahl der Herbst'schen Körperchen zur Schnabelmitte hin ab, in dem hintersten Abschnitt dagegen nimmt sie etwas zu. Siehe Diagramm 2.

A. querquedula. Die maximale Anzahl der Herbst'schen Körperchen findet sich in Block 1a, die minimale in Block 4a; und zwar nimmt die Anzahl der Körperchen zur Schnabelwurzel hin stufenweise ab. Vergleichen wir die Blöcke 2b, 3b und 4b, so sehen wir, dass die Anzahl der Körperchen im Blocke 3b angewachsen ist, während sie in den Blöcken 4b und 2b gleich gross verbleibt. Dagegen ist die Anzahl der Körperchen in den Blöcken 3c und 4c grösser als im Block 2c. In lateromedialer Richtung sind die Veränderungen folgende: Die Anzahl der Körperchen erscheint im Block 2b kleiner als in 2a, in 2c dagegen etwas grösser als in 2b. Im dritten Schnabelabschnitt erweist sich der Block 3a ärmer an Körperchen als die Blöcke 3b und 3c, wo deren Anzahl fast gleich ist. Im vierten Abschnitt nimmt die Anzahl der Körperchen zur Schnabelmitte hin gleichmässig zu.

Nyroca fuligula. Die Anzahl der Herbst'schen Körperchen erreicht ihr Maximum im Blocke 1a, ihr Minimum im Blocke 4a. Vergleichen wir alle Randblöcke miteinander, so ergibt sich, dass die Anzahl der Körperchen zur Schnabelwurzel hin stufenweise abnimmt. Andererseits erscheint die Anzahl der Herbst'schen Körperchen im Blocke 3b grösser als in 2b, im Blocke 4b dagegen fast gleich hoch wie im letzteren. In der medialen Reihe ist die Anzahl der Körperchen im Blocke 3c grösser als in 2c, im Blocke 4c dagegen kleiner als in 2c. In lateromedialer Richtung sind die Veränderungen folgende: Im vorderen (2) und mittleren (3) Schnabelabschnitt sinkt die Anzahl der Körperchen gegen die Mittelebene des Schnabels; im vierten Abschnitt ist die Anzahl der Körperchen in den Blöcken 4b und 4c grösser als im Block 4a, wobei sie in 4c geringer ist als in 4b.

Vergleichen wir alle untersuchten Arten bzw. Rassen untereinander, so ergibt sich, dass die Häufigkeit der Herbst'schen Körperchen ihr Maximum im Blocke 1a erreicht. Eine Ausnahme bildet nur *A. platyrhyncha*, bei welcher die maximale Anzahl im Blocke 2a anzutreffen ist. Bei den übrigen Arten ist die Anzahl der Körperchen im Blocke 2a geringer als im Blocke 1a. Im Blocke 3a ist die Anzahl der Körperchen bei allen untersuchten Vögeln geringer als im Blocke

2a, und wiederum in 4a geringer als in 3a. Bei *A. platyrhyncha domestica*, *A. platyrhyncha* und *A. crecca* ist die Anzahl der Körperchen im Mittelteil des Schnabels, im Blocke 2b, grösser als im Blocke 3b. Bei *A. querquedula* und *Nyroca* ist die Anzahl der Körperchen im Blocke 3b grösser als in 2b. Bei allen Arten ist die Anzahl der Körperchen im Blocke 4b geringer als in 3b, nur bei *A. crecca* ist sie die gleiche. Im Blocke 2c ist die Anzahl grösser als in 3c; eine Ausnahme bildet nur *A. crecca*, wo die Anzahl die gleiche ist, und *A. querquedula*, wo sie im Blocke 3c grösser ist als in 2c.

Tabelle 3.

Vorne- hinten №	Medio- laterale Bezeichnung	Herbst'sche Körperchen		Grandry'sche Körperchen	
1.	a	66	99	57	85
	b	40	60	26	38
	c	18	27	11	16
2.	a	12	18	9	13
	b	17	25	21	31
	c	11	16	36	54
3.	a	12	18	37	55
	b	9	13	55	82
	c	11	16	70	104
4.	a	10	15	49	73
	b				
	c				

Man kann feststellen, dass in lateromedialer Richtung, bei allen untersuchten Vögeln, die Anzahl der Körperchen im Blocke 2a grösser ist als in 2b. Bei *A. platyrhyncha domestica* und *A. querquedula* ist die Anzahl der Herbst'schen Körperchen im Blocke 2c grösser als in 2b, bei *Nyroca* ist ihre Anzahl in beiden Blöcken gleich, und bei *A. crecca* und *A. platyrhyncha* im Blocke 2c kleiner als in 2b. Im Blocke 3b ist die Häufigkeit geringer als im Blocke 3a, ausgenommen *A. querquedula*, bei welcher die Anzahl der Herbst'schen Körperchen in 3b grösser ist als in 3a. Bei *A. crecca* und *Nyroca* ist die Anzahl der Körperchen in 3c geringer als in 3b; bei den übrigen Arten ist sie in 3c grösser als in 3b. Im Blocke 4b ist die Anzahl der Herbst'schen Körperchen grösser als in 4a, ausgenommen *A. crecca*. Bei *A. platyrhyncha domestica*, *A. crecca* und *Nyroca* ist die Anzahl der Herbst'schen Körperchen in 4c kleiner als in 4b. Bei *A. platyrhyncha* ist ihre Anzahl in den Blöcken 4b und 4c gleich, und bei *A. querquedula* in 4b geringer als in 4c.

Die Topographie der Grandry'schen Körperchen.

1. Die Anzahl der Grandry'schen Körperchen.

Die maximale Anzahl der Grandry'schen Körperchen bei *A. platyrhyncha dom.* ist 36 (oder, in Prozente umgerechnet, 54%), die minimale Anzahl 14 (21%), die mittlere 24 (36%). Siehe Tabelle 1.

Die maximale Anzahl der Körperchen bei *A. platyrhyncha* ist 92 (137%), die minimale 18 (27%), die mittlere 47 (70%). Siehe Tab. 2.

Die maximale Anzahl der Grandry'schen Körperchen bei *A. crecca* ist 70 (104%), die minimale 9 (13%), die mittlere 37 (55%). Siehe Tabelle 3.

Die maximale Anzahl der Körperchen bei *A. querquedula* ist 82 (121%), die minimale 32 (48%), die mittlere 50 (75%). Siehe Tab. 4.

Tabelle 4.

Vorne- hinten №	Medio- laterale Bezeichnung	Herbst'sche Körperchen		Grandry'sche Körperchen	
1.	a	93	139	61	91
2.	a	30	45	43	64
	b	18	27	32	48
	c	20	30	37	55
3.	a	20	30	52	78
	b	25	37	44	66
	c	26	38	43	64
4.	a	11	16	56	84
	b	18	27	81	121
	c	25	37	50	75

Die maximale Anzahl der Grandry'schen Körperchen bei *Nyroca* ist 45 (67%), die minimale 11 (16%), die mittlere 26 (39%). Siehe Tabelle 5.

Die mittlere maximale Anzahl der Grandry'schen Körperchen auf 1 mm² beträgt für alle untersuchten Entenrassen 65 (97%), die mittlere minimale — 17 (25%), und die gesamte mittlere Anzahl — 37 (55%).

2. Die Entfernung der Grandry'schen Körperchen von der Oberfläche der Wachshaut.

Hinsichtlich der Tiefe, in welcher die Grandry'schen Körperchen in den einzelnen Teilen der Wachshaut liegen, kann eine gewisse Gesetzmässigkeit beobachtet werden. Sie liegen nämlich nur in der

obersten Schicht der Herbst'schen Körperchen, wobei die Entfernung von der Oberfläche der Wachshaut 100—200 μ beträgt. Nur bei *A. platyrhyncha dom.* und *A. platyrhyncha* sind sie in den Blöcken 1a und 2a, und bei *A. crecca* in 1a auch tiefer, höchstens bis 300 μ , anzutreffen.

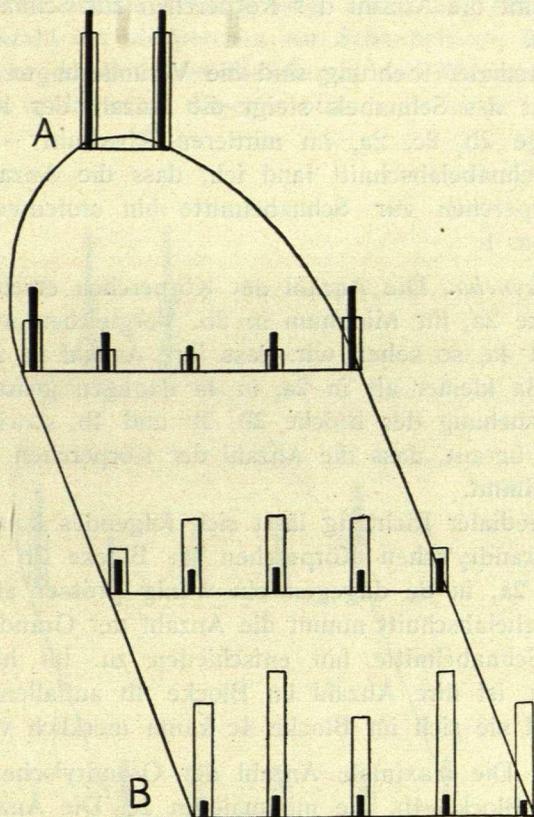


Diagramm 1.

Anas platyrhyncha platyrhyncha domestica L. Schema der Wachshaut in einer Fläche dargestellt. A — Schnabelspitze, B — Schnabelwurzel. Die quer über die Wachshaut gehenden Linien bezeichnen die Schnittzonen zwischen den einzelnen Schnabelabschnitten. (Siehe d. Text). Die schwarzen Säulen zeigen die relative Anzahl der Herbst'schen Körperchen. Die bloss schwarz konturierten Säulen entsprechen den Grandry'schen Körperchen. Auf je 4 Körperchen kam 1 mm der Säulenhöhe der Originalzeichnung, die bei der Wiedergabe auf $\frac{3}{4}$ reduziert wurde.

3. Die flächenhafte Verbreitung der Grandry'schen Körperchen.

A. *platyrhyncha dom.* Die Anzahl der Körperchen erreicht ihr Maximum im Blocke 1a, ihr Minimum in 4a. In den Blöcken 1a, 2a, 3a und 4a nimmt die Anzahl der Körperchen in der Richtung zur Schnabelwurzel hin ab, während ihre Anzahl in 3b viel grösser ist als in den Blöcken 2b und 4b, die sich in dieser Hinsicht ähneln. In 2c, 3c, 4c nimmt die Anzahl der Körperchen zur Schnabelwurzel hin stufenweise zu.

In lateromedialer Richtung sind die Veränderungen folgende. Im Vorderabschnitt des Schnabels steigt die Anzahl der Körperchen in der Reihenfolge 2b, 2c, 2a, im mittleren Abschnitt — 3a, 3c, 3b. Im hinteren Schnabelabschnitt fand ich, dass die Anzahl der Grandry'schen Körperchen zur Schnabelmitte hin stufenweise zunimmt. Siehe Diagramm 1.

A. *platyrhyncha.* Die Anzahl der Körperchen erreicht ihr Maximum im Blocke 2a, ihr Minimum in 2b. Vergleichen wir die Blöcke 1a, 2a, 3a und 4a, so sehen wir, dass ihre Anzahl in 2a grösser ist als in 1a, in 3a kleiner als in 2a, in 4a dagegen grösser als in 3a. Bei der Untersuchung der Blöcke 2b, 3b und 4b, sowie 2c, 3c und 4c, stellte sich heraus, dass die Anzahl der Körperchen zur Schnabelwurzel hin zunimmt.

In lateromedialer Richtung lässt sich folgendes konstatieren. Die Anzahl der Grandry'schen Körperchen im Blocke 2b ist auffallend kleiner als in 2a, in 2c dagegen ein wenig grösser als in 2b. Im mittleren Schnabelabschnitt nimmt die Anzahl der Grandry'schen Körperchen zur Schnabelmitte hin entschieden zu. Im hintersten Abschnitt endlich ist ihre Anzahl im Blocke 4b auffallend grösser als in 4a, während sie sich im Blocke 4c kaum merklich verringert hat.

A. *crecca.* Die maximale Anzahl der Grandry'schen Körperchen findet sich im Blocke 4b, die minimale in 2c. Die Anzahl der Körperchen in 2a und 3a ist wesentlich kleiner als in 1a, während sie in 4a fast dieselbe Höhe erreicht wie in 1a. Untersuchen wir die Blöcke 2b, 3b und 4b, sowie 2c, 3c, 4c, so resultiert eine starke Zunahme der Körperzahl in der Richtung zur Schnabelwurzel hin.

In lateromedialer Richtung habe ich folgende Veränderungen feststellen können. In der Reihe 2a, 2b und 2c nimmt die Anzahl der Körperchen zur Schnabelmitte hin ab, während sie in den Blöcken 3a, 3b und 3c lateromedial stufenweise zunimmt. Die Anzahl der Grandry'schen Körperchen im Blocke 4b erscheint wesentlich grösser als in 4a, in 4c dagegen kleiner als in 4a und 4b. Siehe Diagramm 2.

A. querquedula. Die maximale Anzahl der Körperchen findet sich im Blocke 4b, die minimale in 2b. In den Blöcken 2a, 3a und 4a ist sie kleiner als in 1a. In 2a ist die Körperchenanzahl am kleinsten, in 4a grösser als in 3a. In den Blöcken 2b, 3b und 4b, sowie 2c, 3c und 4c nimmt die Anzahl der Körperchen in der Richtung zur Schnabelwurzel hin entschieden zu.

Lateromediale Richtung. In 2b und 2c ist die Häufigkeit kleiner als in 2a; hierbei ist sie in 2c grösser als in 2b. In 3a, 3b und 3c nimmt die Anzahl der Körperchen zur Schnabelmitte hin stufenweise ab. Im hinteren Abschnitt ist die Anzahl der Körperchen im Blocke 4b grösser als in 4a, in 4c dagegen kleiner als in 4a.

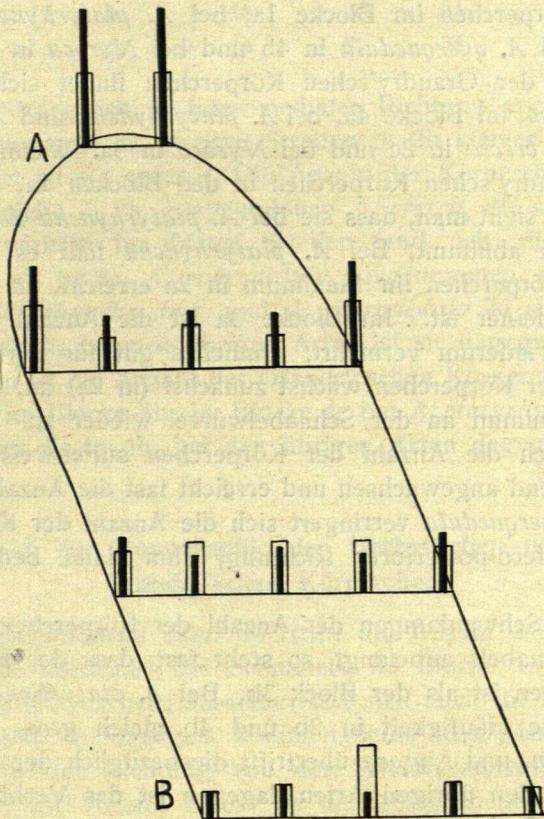


Diagramm 2.

Anas crecca crecca L. Über die Bezeichnungen vgl. die Erklärung zum Diagr. 1.

Nyroca fuligula. Die Anzahl der Körperchen erreicht ihr Maximum im Blocke 3c, ihr Minimum in 3a. Die Anzahl der Körperchen ist in den Blöcken 2a und 4a fast gleich gross und wesentlich grösser als in 1a, dagegen ist ihre Anzahl in 3a kleiner als in 1a. Der Block 3b enthält mehr Körperchen als 2b, während 4b darin 2b erreicht. Wenn man die Blöcke 2c, 3c und 4c untereinander vergleicht, so sieht man, dass die Anzahl der Körperchen in 3c grösser als in 2c ist, in 4c dagegen kleiner als in 2c.

In lateromedialer Richtung nimmt die Anzahl der Grandry'schen Körperchen im ganzen Schnabel zur Schnabelmitte hin stufenweise ab.

Indem wir sämtliche untersuchte Entenarten (bezw. -Rassen) vergleichen, kommen wir zum Resultat, dass die Stellen der maximalen und minimalen Anzahl der Grandry'schen Körperchen stark wechseln. Bei *A. platyrhyncha dom.* findet sich die maximale Anzahl der Grandry'schen Körperchen im Blocke 1a, bei *A. platyrhyncha* in 2a, bei *A. crecca* und *A. querquedula* in 4b und bei *Nyroca* in 3c. Die minimale Anzahl der Grandry'schen Körperchen findet sich bei *A. platyrhyncha dom.* im Blocke 4a, bei *A. platyrhyncha* und *A. querquedula* in 2b, bei *A. crecca* in 2c und bei *Nyroca* in 3a. Wenn man die Anzahl der Grandry'schen Körperchen in den Blöcken 1a, 2a, 3a und 4a betrachtet, so sieht man, dass sie bei *A. platyrhyncha dom.* zur Schnabelwurzel hin abnimmt. Bei *A. platyrhyncha* fällt es auf, dass die Anzahl der Körperchen ihr Maximum in 2a erreicht, an der Schnabelspitze aber kleiner ist. Im Blocke 3a ist die Anzahl stark vermindert, in 4a wiederum vermehrt. Ähnliches gilt für *Nyroca fuligula*. Die Anzahl der Körperchen wächst zunächst (in 2a) an, verringert sich alsdann und nimmt an der Schnabelwurzel wieder zu. Bei *A. crecca* vermindert sich die Anzahl der Körperchen stufenweise; nur in 4a ist sie bedeutend angewachsen und erreicht fast die Anzahl des Blockes 1a. Bei *A. querquedula* verringert sich die Anzahl der Körperchen zunächst in antero-posteriorer Richtung, um dann bedeutend anzuwachsen.

Was die Schwankungen der Anzahl der Körperchen im mittleren Teile des Schnabels anbelangt, so steht fest, dass der Block 2b stets ärmer an diesen ist als der Block 3b. Bei *A. platyrhyncha dom.* und *Nyroca* ist die Häufigkeit in 2b und 4b gleich gross. Bei *A. platyrhyncha dom.* und *Nyroca* übertrifft diesbezüglich der Block 3b den Block 4b, bei den übrigen Arten dagegen ist das Verhältnis ein umgekehrtes. In 2c kommen die Körperchen stets seltener als in 3c und 4c vor, nur bei *Nyroca* ist ihre Anzahl in 4c kleiner als in 2c. Im Blocke 3c erscheinen die Körperchen in kleineren Massen als in 4a, ausgenommen *Nyroca*, wo ihre Anzahl in 3c grösser als in 4c ist.

Tabelle 5.

Vorne- hinten №	Medio- laterale Bezeichnung	Herbst'sche Körperchen		Grandry'sche Körperchen	
1.	a	41	61	13	19
	a	37	55	21	31
2.	b	17	25	24	36
	c	17	25	41	61
3.	a	25	37	11	16
	b	21	31	23	43
	c	19	28	45	67
4.	a	7	10	19	28
	b	18	27	24	36
	c	14	21	32	48

Aus dem Vergleich in lateromedialer Richtung ergibt sich, dass die Körperchenmenge im zweiten Streifen in 2b kleiner ist als in 2a, nur bei *Nyroca* ist sie grösser. Die Anzahl der Körperchen im Blocke 2c übertrifft solche in 2b, ausgenommen *A. crecca*, die sich darin entgegengesetzt verhält. Im dritten Streifen fand ich die Häufigkeit in 3b grösser als in 3a, *A. querquedula* ausgenommen, wo sie kleiner ist. Bei *A. platyrhyncha dom.* und *A. querquedula* ist sie in 3c etwas geringer als in 3b; bei den übrigen Arten ist sie dagegen grösser. Im vierten Streifen ist die Anzahl der Grandry'schen Körperchen im Blocke 4a kleiner als im Blocke 4b; im Blocke 4c bei *A. platyrhyncha dom.* und *Nyroca* grösser als in 4b, bei den übrigen Arten dagegen kleiner.

Vergleich der Topographie der Herbst'schen und der Grandry'schen Körperchen.

Bei *A. platyrhyncha dom.* übertrifft die Anzahl der Herbst'schen Körperchen im Vorderteil des Schnabels, im Blocke 1a diejenige der Grandry'schen Körperchen; dasselbe lässt sich auch für Blöcke 2a und 3a feststellen; in 4a, dagegen, kommen beide Körperchenarten gleich häufig vor. In der Richtung von der Schnabelspitze zur Schnabelwurzel nimmt die Anzahl beider in den Randblöcken ab. Auch im Blocke 2b ist die Anzahl der Grandry'schen Körperchen kleiner als diejenige der Herbst'schen Körperchen, im Blocke 3b dagegen haben die Grandry'schen Körperchen Übergewicht, in 4b ist die Anzahl beider Körperchen gleich. Die Anzahl der Herbst'schen Körperchen verringert

sich stufenweise zur Schnabelwurzel; die Anzahl der Grandry'schen Körperchen dagegen nimmt zuerst im Blocke 3b zu, um im Blocke 4b abzunehmen. In 2a sind die Herbst'schen Körperchen häufiger als die Grandry'schen, in 3c und 4c aber überwiegen die Grandry'schen Körperchen. Die Anzahl der Herbst'schen Körperchen verringert sich zur Schnabelwurzel hin, diejenige der Grandry'schen nimmt zu.

In lateromedialer Richtung nimmt die Anzahl der Herbst'schen Körperchen anfänglich, im zweiten Streifen, im Blocke 2b ab, um im Blocke 2c wieder zu steigen. Ähnlich verhalten sich auch die Grandry'schen Körperchen. Dasselbe Verhalten merkt man im dritten Streifen, wobei jedoch die Schwankungen in der Menge der Grandry'schen Körperchen sehr gering sind. Im vierten Streifen nimmt zunächst die Anzahl der Herbst'schen Körperchen zur Mitte hin zu, später aber ab; die Anzahl der Grandry'schen Körperchen nimmt stark zu, um in 4c die Anzahl der Herbst'schen Körperchen mehrfach zu übertreffen.

Tabelle 6.

Vorne- hinten №	Medio- laterale Bezeichnung	Herbst'sche Körperchen		Grandry'sche Körperchen	
1.	a	49	73	23	34
	b	33	49	19	28
	c	31	46	15	22
2.	a	52	78	22	33
	b	39	58	16	24
	c	26	38	15	22
3.	a	35	52	17	25
	b	27	40	25	37
	c	18	27	27	40
4.	a	15	22	17	25
	b	9	13	20	30
	c	7	10	18	27

Bei *A. platyrhyncha* übertrifft im Blocke 1a die Anzahl der Herbst'schen Körperchen die der Grandry'schen. In 2a nimmt die Anzahl beider zu, wobei ähnlich wie in 1a, die Anzahl der Herbst'schen Körperchen überwiegt. In 3a nimmt die Anzahl der Körperchen beider Typen ab, wobei die Grandry'schen Körperchen im Übergewicht sind. In 4a vermindert sich die Menge der Herbst'schen Körperchen noch weiter, wogegen jene der Grandry'schen beträchtlich zunimmt. Im

Blocke 2b übersteigt in geringem Masse die Menge der Herbst'schen Körperchen die Anzahl der Grandry'schen, in 3b und 4b überwiegen die Grandry'schen Körperchen. Im allgemeinen nimmt die Anzahl der Herbst'schen Körperchen zur Schnabelwurzel hin stufenweise ab, die der Grandry'schen Körperchen, dagegen, zu. In den Blöcken 2c, 3c und 4c sind die Grandry'schen Körperchen durchweg im Übergewicht. Analog dem vorhergegangenen Falle nimmt die Anzahl der Herbst'schen Körperchen zur Schnabelwurzel hin ab, die Grandry'schen Körperchen sind hier dagegen reichlicher vertreten.

In lateromedialer Richtung sind die zahlenmässigen Veränderungen bei beiden Körperchentypen sehr verschieden. In 2a und 2b überwiegen die Herbst'schen Körperchen, im Blocke 2c dagegen die Grandry'schen. Die Herbst'schen Körperchen werden gegen die Mitte beträchtlich seltener, was auch für die Grandry'schen Körperchen gilt; nur in 2c nehmen die letzteren aufs Neue zu. In 3a, 3b und 3c überwiegen überall die Grandry'schen Körperchen. Die Anzahl der Herbst'schen Körperchen verringert sich stufenweise zur Mitte hin, wogegen die Anzahl der Grandry'schen Körperchen zunimmt. In der Gruppe 4a, 4b und 4c nimmt die Anzahl der Herbst'schen Körperchen zur Schnabelmitte hin etwas ab. Die Anzahl der Grandry'schen Körperchen erreicht ihr Maximum im Blocke 4b, um im Blocke 4c schon wieder abzunehmen. Verglichen mit den Herbst'schen Körperchen befindet sich in allen Blöcken des vierten Streifens die Anzahl der Grandry'schen Körperchen entschieden im Übergewicht.

Bei *A. crecca* übertrifft im Blocke 1a die Anzahl der Herbst'schen Körperchen jene der Grandry'schen. In 2a nimmt die Anzahl beider ab, doch ist auch hier die Anzahl der Herbst'schen Körperchen eine höhere. Im Blocke 3a ist die Anzahl beider Körperchentypen noch weiter verringert, wobei die Grandry'schen Körperchen überwiegen. In 4a nimmt die Anzahl der Herbst'schen Körperchen in noch höherem Masse ab, wogegen die Anzahl der Grandry'schen stark anwächst und die Herbst'schen Körperchen siebenfach übertrifft. Vergleichen wir die Blöcke 2b, 3b und 4b, so sehen wir, dass im Blocke 2b die Herbst'schen, in den Blöcken 3b und 4b dagegen die Grandry'schen Körperchen überwiegen. Zur Schnabelwurzel hin werden die Herbst'schen Körperchen seltener, die Grandry'schen aber häufiger. Beim Vergleich der Blöcke 2c, 3c und 4c ergibt sich, dass die Herbst'schen Körperchen in 2c überwiegen; in 3c und 4c sind die Grandry'schen Körperchen entschieden im Übergewicht. Die Anzahl der Herbst'schen Körperchen ist in allen erwähnten Blöcken die gleiche, die Anzahl der Grandry'schen Körperchen dagegen nimmt zur Schnabelwurzel hin entschieden zu.

Bei der Untersuchung der Veränderungen in lateromedialer Richtung sieht man, dass im zweiten Streifen, in Blöcken 2a, 2b und 2c, die Herbst'schen Körperchen im Übergewicht sind, wobei die Anzahl beider zur Mitte hin stufenweise abnimmt. Im dritten Streifen, 3a, 3b und 3c, überwiegen die Grandry'schen Körperchen. Die Anzahl der Herbst'schen Körperchen verringert sich zur Mitte hin etwas, die Anzahl der Grandry'schen Körperchen nimmt zu. In den Blöcken 4a, 4b und 4c überwiegen die Grandry'schen Körperchen. Die Anzahl der Grandry'schen Körperchen ist am grössten im Blocke 4b, sinkt etwas in 4a und ist in 4c noch etwas geringer.

Tabelle 7.

Vorne- hinten №	Medio- laterale Bezeichnung	Herbst'sche Körperchen		Grandry'sche Körperchen	
1.	a	53	79	32	48
	b	39	58	21	31
	c	28	42	18	27
2.	a	49	73	26	38
	b	37	55	16	24
	c	24	36	14	21
3.	a	21	31	13	19
	b	17	25	20	30
	c	18	27	23	34
4.	a	15	22	12	18
	b	11	16	16	24
	c	9	13	26	38

Bei *A. querquedula* überwiegen im Blocke 1a die Herbst'schen Körperchen; in 2a nimmt die Anzahl beider Arten von Körperchen ab, wobei die Grandry'schen das Übergewicht erlangen. In 3a vermindert sich die Anzahl der Herbst'schen Körperchen noch weiter, wogegen die Anzahl der Grandry'schen zunimmt. Dasselbe finden wir auch im Blocke 4a vor, wo die Anzahl der Grandry'schen Körperchen die der Herbst'schen mehrfach übertrifft. In 2b, 3b und 4b dominieren die Grandry'schen Körperchen. Die Anzahl der Herbst'schen Körperchen nimmt zur Schnabelwurzel hin zuerst (in 3b) etwas zu, um später (in 4b) abzunehmen, während die Anzahl der Grandry'schen Körperchen zur Schnabelwurzel stufenweise steigt. In den Blöcken 2c, 3c und 4c überwiegen ebenfalls die Grandry'schen Körperchen;

die Anzahl der Herbst'schen Körperchen nimmt zur Schnabelwurzel hin anfänglich etwas zu und dann ab.

Veränderungen in lateromedialer Richtung. In den Blöcken 2a, 2b und 2c überwiegen die Grandry'schen Körperchen. Im Blocke 2b nimmt die Anzahl der Körperchen beiderlei Typen (im Vergleich zu ihrer Anzahl in 2a) ab, in 2c etwas zu. Im dritten Streifen, in 3a, 3b und 3c überwiegen die Grandry'schen Körperchen; die Anzahl der Herbst'schen nimmt zur Mitte hin kaum merklich stufenweise zu. In den Blöcken 3b und 3c kommen die Grandry'schen Körperchen gleich häufig vor, ohne die Anzahl im Blocke 3a zu erreichen. Im vierten Streifen, übertrifft die Anzahl der Grandry'schen Körperchen beträchtlich die der Herbst'schen; die Menge der Herbst'schen Körperchen nimmt zur Mitte hin zu; die Anzahl der Grandry'schen ist am grössten in 4b, während in 4a und 4c sie merklich geringer ist; dabei besitzen die beiden Blöcke dieselbe Körperchendichte.

Bei *Nyroca fuligula* übertrifft die Anzahl der Herbst'schen Körperchen in 1a mehrfach die der Grandry'schen. In 2a nimmt die Anzahl der Herbst'schen Körperchen ab, jene der Grandry'schen zu; trotzdem überwiegen die Herbst'schen Körperchen. Im Blocke 3a ist die Anzahl beider geringer als in 2a, doch auch hier überwiegen noch die Herbst'schen Körperchen. In 4a verringert sich die Anzahl der Herbst'schen Körperchen noch weiter; die Grandry'schen nehmen an Zahl zu und erlangen das Übergewicht. In den Blöcken 2b, 3b und 4b überwiegen durchweg die Grandry'schen Körperchen. In den Blöcken 2b und 4b kommen die Herbst'schen Körperchen gleich häufig vor, in 3b ist ihre Anzahl etwas grösser. Die Anzahl der Grandry'schen Körperchen ist in den Blöcken 2b und 4b ebenfalls die gleiche, während sie in 3b ein wenig grösser ist. In 2c, 3c und 4c überwiegen die Grandry'schen Körperchen; beide Arten von Körperchen erreichen ihre grösste Häufigkeit in 3c; in 2c und 4c ist diese etwas geringer.

Veränderungen in lateromedialer Richtung. Im zweiten (2a, 2b und 2c) und im dritten (3a, 3b und 3c) Streifen nimmt die Anzahl der Herbst'schen Körperchen zur Mitte hin ab, während die Anzahl der Grandry'schen stufenweise ansteigt. Im dritten Streifen erreichen die Grandry'schen Körperchen ihr Maximum im Blocke 3c. Im vierten Streifen ist die Menge der Herbst'schen Körperchen am unbedeutendsten im Blocke 4a, am grössten in 4b; im Blocke 4c nimmt sie wieder ab. Die Anzahl der Grandry'schen Körperchen nimmt zur Schnabelmitte hin stufenweise zu, erreicht jedoch nicht die Anzahl des Blockes 3c.



Die Topographie der Herbst'schen und der Grandry'schen Körperchen im embryonalen Schnabel.

Meine Beobachtungen über die Entwicklung der Herbst'schen und Grandry'schen Körperchen stimmen völlig mit den Forschungsergebnissen von *L. Szymonowicz* (1897) überein. Die ersten Anlagen der Tastkörperchen kann man bei 18—20 Tage alten Embryonen beobachten; ihre völlige Differenzierung ist kurz vor dem Ausschlüpfen erreicht. Sowohl die Herbst'schen als auch die Grandry'schen Körperchen der Küken unterscheiden sich von den entsprechenden Gebilden der erwachsenen Vögel einzig durch ihre geringeren Dimensionen. Die von *Szymonowicz* ausgesprochene Vermutung, dass alle genannten Tastkörperchen zu gleicher Zeit entstünden, und dass ihre Zahl dieselbe sei wie bei den erwachsenen Vögeln, bestätigt sich auf Grund meiner Untersuchungen auch zahlenmässig. Entsprechend dem beträchtlich kleineren Ausmasse des embryonalen bzw. juvenilen Schnabels, sind auch die Körperchen selbst kleiner und liegen dichter beieinander. Das Zählen der Körperchen war nur auf fortgeschrittenen Stadien möglich, wo sich die Tastkörperchen schon völlig voneinander unterschieden. Zu diesem Zweck wurden 26 und 27 Tage alte Embryonen verwandt. Siehe Tabelle 6 und 7.

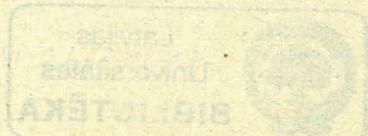
Die Dichte der flächenhaften Verbreitung der Herbst'schen Körperchen in der Wachshaut des 26 Tage alten Embryos der Hausente.

Die Anzahl der Körperchen erreicht ihr Maximum im Blocke 2a, ihr Minimum im Blocke 4c. Die Anzahl der Herbst'schen Körperchen im Blocke 2a ist grösser als in 1a, nimmt dann aber gegen die Schnabelwurzel hin entschieden ab. Ähnliches lässt sich für Blöcke 1b, 2b, 3b und 4b sagen. In den Blöcken 1c, 2c, 3c und 4c nehmen die Herbst'schen Körperchen zur Schnabelwurzel hin an Menge gleichmässig ab.

In lateromedialer Richtung geschieht eine Abnahme der Herbst'schen Körperchen zur Schnabelmitte hin.

Die Dichte der flächenhaften Verbreitung der Grandry'schen Körperchen in der Wachshaut des 26 Tage alten Embryos der Hausente.

Die Anzahl der Körperchen erreicht ihr Maximum im Blocke 3c, ihr Minimum in 1c. In den Blöcken 1a, 2a, 3a und 4a verringert sich die Anzahl der Grandry'schen Körperchen zur Schnabelwurzel hin ein wenig. In den b-Blöcken sind die Verhältnisse etwas andere. In 2b ist die Körperchenmenge kleiner als in 1b, in 3b und 4b grösser als in 1b. In der Reihe 1c, 2c, 3c und 4c nimmt die Anzahl der Kör-



perchen bis zum dritten Streifen beträchtlich zu, um dann im Blocke 4c wieder abzunehmen.

In lateromedialer Richtung geschieht eine Abnahme der Körperchen in den ersten beiden Streifen zur Mitte hin. Im dritten Streifen dagegen nimmt die Anzahl der Grandry'schen Körperchen zur Schnabelmitte hin zu. Im vierten Streifen nimmt die Anzahl zunächst zu, in 4c wieder ab.

Die Dichte der flächenhaften Verbreitung der Herbst'schen Körperchen in der Wachshaut des 27 Tage alten Embryos der Hausente.

Die Anzahl der Körperchen erreicht ihr Maximum im Blocke 1a, ihr Minimum in 4c. In allen Blockreihen nimmt die Anzahl der Herbst'schen Körperchen zur Schnabelwurzel hin entschieden ab.

Die Untersuchung der Veränderungen in lateromedialer Richtung ergibt, dass die Anzahl der Körperchen in allen Streifen zur medialen Sagittalebene hin abnimmt; eine Ausnahme bildet nur der dritte Streifen, wo die Anzahl der Herbst'schen Körperchen in 3c etwas grösser ist als in 3b.

Die Dichte der flächenhaften Verbreitung der Grandry'schen Körperchen in der Wachshaut des 27 Tage alten Embryos der Hausente.

Die Anzahl der Körperchen erreicht ihr Maximum im Blocke 1a, ihr Minimum in 4a. In den Blöcken 1a, 2a, 3a und 4a nimmt die Anzahl der Grandry'schen Körperchen gegen die Schnabelwurzel ab. Innerhalb der b-Gruppe ist die Anzahl der Körperchen in 2b geringer als in 1b, in 3b grösser als in 2b, in 4b dagegen geringer als in 3b. In der Gruppe c ist der Block 2c ärmer an Körperchen als 1c, während die Blöcke 3c und 4c beträchtlich reicher als 1c versehen sind.

In lateromedialer Richtung sind die Veränderungen folgende. In den beiden ersten Streifen nimmt die Anzahl der Grandry'schen Körperchen zur Schnabelmitte hin stufenweise ab; im dritten und vierten Streifen nimmt sie in derselben Richtung stufenweise zu.

Da mein embryonales Beobachtungsmaterial allzu arm ist, so will ich einstweilen über die erhaltenen Daten keine Schlussfolgerung ziehen.

Zusammenfassung über die adulten Verhältnisse.

1. Über die Topographie der Herbst'schen und Grandry'schen Körperchen finde ich nur einen kurzen Hinweis in *Gadow's* „Die Vögel“ (*Bronn's* Klassen und Ordnungen des Tierreiches 1891). Indem der Autor die Untersuchungen von *Hesse* verwertet, schreibt Ver: „Im Oberschnabel nimmt die Zahl der Tastkugeln (Grandry'schen

Körperchen) in der Reihenfolge ab: Zahnleisten, Schleimhaut, Randsaum, Rückenteil der Wachshaut“ (S. 482). „Ihre Anzahl ist die gleiche wie die der Herbst'schen Körperchen im Schnabel“ (S. 482). „Im Randsaum der Wachshaut dürften unter 1 qum Hautoberfläche mindestens 10 Tastkugeln liegen“ (S. 482). Meine eigenen Untersuchungen beweisen dagegen, dass, 1. die Anzahl der Herbst'schen Körperchen und die der Grandry'schen auf 1 mm² eine verschiedene ist, und dass 2. ihre Menge am Schnabelende mehrfach die Zahl 10 übertrifft.

2. Die Lagerungstiefe der Herbst'schen Körperchen in der Wachshaut variiert viel stärker als jene der Grandry'schen. Gewöhnlich liegen die Herbst'schen Körperchen, wenn sie in grösserer Anzahl vorhanden sind, in mehreren Schichten übereinander. Die Grandry'schen Körperchen liegen hauptsächlich zwischen den Herbst'schen Körperchen der obersten Schicht; ihre Tiefenschwankungen sind nicht gross.

3. Bei den untersuchten Entenarten nimmt die Anzahl der Herbst'schen Körperchen, von einigen Ausnahmen abgesehen, in der Richtung vom Schnabelende zur Schnabelwurzel, wie auch in lateromedialer Richtung, mit grosser Gleichmässigkeit ab.

4. Am Rande der Wachshaut wechselt die Anzahl der Grandry'schen Körperchen in der Richtung Schnabelspitze—Schnabelwurzel bei den verschiedenen Entenarten in verschiedener Weise. Bei den meisten nimmt sie zuerst ab, um dann zur Schnabelwurzel hin stark zuzunehmen. Am Vorderende nimmt die Anzahl der Grandry'scher Körperchen in lateromedialer Richtung ab, an der Schnabelwurzel jedoch wieder zu.

5. An der Schnabelspitze dominieren somit die Herbst'schen Körperchen, an der Schnabelwurzel die Grandry'schen. Durch diese Erscheinung tritt die Selbständigkeit dieser beiden Arten von Tastkörperchen zu Tage, die offenbar auf deren verschiedene physiologische Funktion hinweist.

Aus den gewonnenen Daten lassen sich einstweilen keine Gesetzmässigkeiten innerhalb der Details der Topographie der Herbst'schen und Grandry'schen Körperchen ableiten, da wir nicht wissen, ob die angeführten Variationen art- bzw. rassentypisch sind, oder ob ihnen eher ein individueller Charakter zukommt. Auch wäre es deshalb verfrüht, darüber urteilen zu wollen, wie weit diese topographischen Typen mit der, einer jeden Art eigentümlichen Biologie (hauptsächlich mit Ernährungsgewohnheiten) in Beziehung stehen.

Herbsta un Grandry ķermenīšu topografija pieaugušā un embrionālā putnu knābī

(Kopsavilkums).

Anna Kroģis

1. Par Herbsta un Grandry ķermenīšu topografiju atradu tikai īsu norādījumu Gadow'a „Die Vögel“ (Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreiches 1891.), kur autors, izmantodams Hesse's pētījumu, raksta: „Im Oberschnabel nimmt die Zahl der Tastkugeln (Grandry'schen Körperchen) in der Reihenfolge ab: Zahnleisten, Schleimhaut, Randsaum, Rückenteil der Wachshaut“ (S. 482). „Ihre Anzahl ist die gleiche wie die der Herbst'schen Körperchen im Schnabel“ (S. 482). „Im Randsaum der Wachshaut dürften unter 1 qum. Hautoberfläche mindestens zehn Tastkugeln liegen“ (S. 482). Mani personīgie pētījumi turpretim norāda, ka, pirmkārt, Herbsta un Grandry ķermenīšu skaits uz 1 mm² ir dažāds, un otrkārt, knābja galā viņu daudzums vairākkārtīgi pārsniedz skaitli 10.

2. Herbsta ķermenīšu atrašanās dziļums vaskādā variē vairāk nekā Grandry ķermenīšu. Parasti, kad Herbsta ķermenīši ir lielākā skaitā sastopami, viņi guļ vairākās kārtās viens zem otra. Grandry ķermenīši pa lielākai daļai guļ tikai starp virsējās kārtas Herbsta ķermenīšiem; viņu atrašanās dziļuma svārstības nav lielas.

3. Herbsta ķermenīšu skaits pie visām apskatītām piļu sugām, atskaitot dažus izņēmumus, gar knābja malu virzienā no knābja priekšgala uz pamatu, kā arī lateromediālā virzienā stipri vienmērīgi krit.

4. Grandry ķermenīšu skaits vaskādas malā, virzienā no knābja priekšgala uz pamatu, pie dažādām piļu sugām mainās dažādi. Pie lielākās daļas Grandry ķermenīšu skaits vispirms samazinās un tad stipri pret pamatu pieaug. Lateromediālā virzienā knābja priekšējā daļa tas samazinās, bet knābja pamatos pieaug.

5. Tā tad knābja priekšgalā dominē Herbsta ķermenīši, knābja pamatā Grandry. Šinī parādībā izpaužas šo divu taustes ķermenīšu veidu patstāvība, kas norāda, acīm redzot, uz viņu dažādu fizioloģisku funkciju.

No iegūtiem datiem pagaidām nevar secināt nekādas likumības par Herbsta un Grandry ķermenīšu topografijas detaļiem, jo mēs nezīnām, vai pievestās variācijas ir tipiskas sugai, jeb arī drīzāk tām piemīt individuāls raksturs. Tāpēc arī ir pārāgri spriest par to, cik tāļu topografiskie tipi stāv sakarā ar katras sugas īpatnējo bioloģiju, galvenām kārtām ar viņu baņošanās veidu.

PUBLICATIONS OF THE INSTITUTE OF COMPARATIVE ANATOMY AND
EXPERIMENTAL ZOOLOGY OF THE LATVIAN UNIVERSITY:

- № 1. **N. G. Lebedinsky.** Der Unterkiefer der Vögel. Ein Beitrag zur Kenntnis des Einflusses der Aussenwelt auf den Organismus. Acta Universitatis Latviensis, I, 1921.
- № 2. **N. G. Lebedinsky.** Zur Syndesmologie der Vögel. Anat. Anz., Bd. 54, 1921.
- № 3. **E. O. Bielchen.** Über den Einfluss krankhafter Zustände auf die Entwicklung sekundärer Geschlechtscharaktere bei Vögeln. Zool. Anz., Bd. 55, 1922.
- № 4. **L. Aboliņš.** Ovum in ovo chez *Anser domesticus*. Acta Universitatis Latviensis, V, 1923.
- № 5. **N. G. Lebedinsky.** Über eine Duplicitas anterior von *Rana fusca* und über die teratogenetische Terminationsperiode der symmetrischen Doppelbildungen der Placentalarier. Anat. Anz., Bd. 56, 1923.
- № 6. **V. Melders.** Sur quelques cas de la devagination de l'Oesophage et de l'Estomac chez *Rana esculenta*. Acta Univ. Latv., VI, 1923.
- № 7. **L. Aboliņš.** The influence of the maximal bowel-respiration on the anatomy of the bowel of *Misgurnus fossilis*. Acta Univ. Latv., IX, 1924.
- № 8. **N. G. Lebedinsky.** Die Isopotenz allgemein homologer Körperteile des Metazoenorganismus. Acta Univ. Latv., IX, 1924.
- № 9. **A. Dauvart.** Eine nervenlose akzessorische Hinterextremität von *Pelobates fuscus*. Acta Univ. Latv., IX, 1924.
- № 10. **N. G. Lebedinsky.** Entwicklungsmechanische Untersuchungen an Amphibien I. Eine neue Methode zum Erzielen nervenloser Extremitätentransplantate bei Anurenlarven. Arch. für mikr. Anat. und Entwicklungsmech., Bd. 102, 1924.
- № 11. **L. Aboliņš.** Über den Einfluss der maximalen Darmatmung auf den histologischen Bau des Enddarms des Schlammpeizgers. Biolog. Zentralbl., Bd. 44, 1924.
- № 12. **A. Dauvart.** Sur un caractère cyclique sexuel inconnu des amphibiens. Variation saisonnière du squelette de l'extrémité antérieure de la grenouille. Acta Univ. Latv., XI, 1924.
- № 13. **M. Neiman.** Experimentelles über die Widerstandsfähigkeit des Molluskenlaiches gegen Austrocknung. Acta Univ. Latv., XI, 1924.
- № 14. **A. Dauvart.** Ein bis jetzt unbekanntes zyklisches Geschlechtsmerkmal der Batrachier. Saisonvariation des Vorderextremitätenskelettes des Frosches. Arch. f. mikr. Anat. u. Entwicklmech., Bd. 103, 1924.
- № 15. **N. G. Lebedinsky.** Entwicklungsmechanische Untersuchungen an Amphibien II. Die Umformungen der Grenzwirbel bei *Triton taeniatus* und die Isopotenz allgemein homologer Körperteile des Metazoenorganismus. Biolog. Zentralbl., Bd. 45, 1925.
- № 16. **C. Princis.** Sur le tambourinage des pics. Riga, 1926.
- № 17. **B. Levin.** Die Topographie des *Nervus obturatorius* im vorknorpeligen Vogelbecken. Riga, 1926.
- № 18. **A. Dauvart.** Ein Fall von Hodenheterotopie bei *Rana temporaria*. W. Roux' Arch. für mikr. Anat. u. Entwicklungsmech., Bd. 108, 1926.
- № 19. **H. Cinat-Tomson.** Die geschlechtliche Zuchtwahl beim Wellensittich (*Melospittacus undulatus Shaw*). Biol. Zentralbl., Bd. 46, 1926.
- № 20. **L. Aboliņš.** Zur Frage nach der Anpassungsfähigkeit des Schlammpeizgerdarmes an die erhöhte respiratorische Tätigkeit. Biol. Zentralbl., Bd. 46, 1926.
- № 21. **H. Zalpeter.** The Isopotency of Generally Homologous Parts of the Body. Investigations upon the Homeosis Phenomena in the Crayfish. W. Roux' Arch. f. Entw.-Mech. Bd. 109, 1927.
- № 22. **A. Dauvart.** Heterotopie des Fettkörpers bei *Rana esculenta* var. *ridibunda*. W. Roux' Arch. f. Entw.-Mech. Bd. 109, 1927.
- № 23. **N. G. Lebedinsky** und **A. Dauvart.** Atrichosis und ihre Vererbung bei der albinotischen Hausmaus. Biol. Zentralbl., Bd. 47, 1927.
- № 24. **A. Pinus.** Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Nasenregion des Elches (*Alces alces* L.). Z. f. Morphol. u. Ökologie, Bd. 13, 1928.
- № 25. **N. G. Lebedinsky.** Phylogenese und Vitalismus. Bulletin de la Soc. de Biologie de Lettonie. T. 1, 1929.
- № 26. **A. Gerecht.** Über die Richtung der phyletischen Wanderung der Sakralregion bei *Triton cristatus* und *Triton taeniatus*. Bull. Soc. Biol. de Lettonie, T. 1, 1929.

- № 27. N. G. Lebedinsky. Ueber die Hautzeichnungen bei Vögeln und die evolutions-theoretische Bedeutung des Fehlens artspezifischer Zeichnungen in der verdeckten Haut der Warmblüter. Z. f. Morph. u. Oekol., 14. Bd., 1929.
- № 28. M. Rozenfelds. Geschlechtsdimorphismus und Ernährungsweise bei Vögeln. Bull. Soc. Biol. de Lettonie, T. 1, 1929.
- № 29. N. G. Lebedinsky. Stimulierung („Verjüngung“) des alternden Säugetierorganismus durch Zerreißen und Zerdrücken des Hodengewebes. Bull. Soc. Biol. de Lettonie, T. 1, 1929.
- № 30. L. Āboliņš. The sexual specificness of the skin pigments of the fishes of the genus *Crenilabrus* colorimetrically investigated. Bull. Soc. Biol. de Lettonie, T. 1., 1929.
- № 31. A. Dauvart. Ueber die zyklische Gewichtsvariation des Vorderbeinskelettes des Frosches. W. Roux' Arch. f. Entw-Mech, 122. Bd. 1930.
- № 32. N. G. Lebedinsky. Bekämpfung der alterserscheinungen durch teilweises Zerreißen und Zerdrücken des Hodengewebes. Versuche an Hunden. Biolog. Zentralbl., 50. Bd., 1930.
- № 33. A. Brālis. L'influence de l'hyperthyroïdisation expérimentale sur le plumage des oiseaux carnivores. (Note préliminaire). Bull. Soc. Biol. de Lettonie, T. 2., 1931.
- № 34. A. Brālis. The effect of hyperthyroidisation on the plumage of carnivorous birds. Acta Zoologica (Stockholm) vol. 11, 1930.
- № 35. Anna Krogis. Zur Topographie der Herbst'schen u. Grandry'schen Körperchen im adulten und embryonalen Entenschnabel. Bull. Soc. Biol. de Lettonie, T. 2., 1931.
- № 36. Emma Neimanis. Individual Variation of Form of the Brain of Triton cristatus Laur. and its Relation to the Specific Variation of the Brain of Urodela. Bull. Soc. Biol. de Lettonie, T. 2. 1931.
- № 37. N. G. Lebedinsky. Zehn Thesen über die topographischen Beziehungen zwischen Sacrum, Acetabulum und Splanchnocoel der Tetrapoden. Bull. Soc. Biol. de Lettonie, T. 2., 1931.

