

Der hintere Sklerotikalring im Auge der Vögel.

Von

Dr. FRANZ LEYDIG.

(Hierzu Taf. VI. Fig. 1—7).

Im vorigen Jahre entdeckte Gemminger ¹⁾ im Auge der Spechte ein bis dahin nicht bekanntes Knochenstück, welches den Sehnerven bei seinem Eintritt in den Augapfel umgiebt. Als feiner Kenner der Lebensweise der Vögel bezieht er die Knochenplatte auf die eigenthümliche Art der Spechte, ihre Nahrung zu suchen, wovon eine lebendige Schilderung gegeben wird und erklärt sie für ein Schutzorgan gegen Quetschungen des Sehnerven. Von den Spechten schloss der genannte Forscher auf die Gegenwart des Knochens bei verwandten Vögeln, dem Rabengeschlecht, Gimpel, Kernbeisser, Grünling, Meisen, Spechtmeise, Baumläufer und gab Zeichnungen, welche eine Uebersicht von den gefundenen Formen lieferten, ausserdem vermuthet er das Knochenstück noch bei *Iynx*, *Alcedo*, *Graculus*, *Pyrrhocorax*, *Coracias* und den *Loxien*. Gänzlich vermisste er es bei den Tag- und Nachtraubvögeln, den Hühnern, Sumpf- und Schwimmvögeln.

In den folgenden Zeilen erlaube ich mir mitzutheilen, dass dieser hintere Sklerotikalring noch im Auge von Vögeln angetroffen wird, welche der Entdecker nicht namhaft gemacht hat.

Ich hatte im Archiv für Anatomie und Physiologie bezüg-

1) „Ueber eine Knochenplatte im hintern Skleroticalsegment des Auges einiger Vögel“ in der Ztschrft. f. wiss. Zoologie 1853. S. 245.

lich des Fächers im Vogelauge die Angabe gemacht, dass unter ihm ein weisser Wulst sei, dessen histologische Bedeutung mir nicht klar war. Bei Wiederaufnahme des Gegenstandes an frischen Thieren überzeugte ich mich alsbald, dass ich einen Theil der Opticusentfaltung, durch einseitige Präparation veranlasst, für etwas besondres genommen hatte; dieses Irrthumes halber bitte ich um Entschuldigung. Gelegentlich jener an einem frisch geschossenen Thurmfalken (*Falco tinnunculus L.*) gemachten Korrektur wurde aber auch wahrgenommen, dass die Sklerotika an der Eintrittsstelle des Sehnerven in einer bestimmten Umgrenzung ossifizirt sei, die strahligen Knochenkörperchen waren deutlich und hell. Leider gestattete der Zustand der Augen nicht mehr, die Contouren der Knochenplatte im Ganzen fest zu stellen, doch regte die Beobachtung dazu an, auf das etwaige Vorhandensein des fraglichen Knochenstückes noch andere Vogelgattungen zu prüfen.

Zunächst wurde mir die Gelegenheit, den gemeinen Bussard (*Falco buteo L.*) zu untersuchen; es kann aber versichert werden, dass hier der hintere Sklerotikalring mangelt. Auch an einem in Weingeist aufbewahrten Eulenaug (wahrscheinlich von *Strix flammea*) ist keine Spur des Knochens zugegen.

* Aus der Familie der Zahnschnäbler (*Dentirostres*) konnte ich bei einem Weingeistexemplare von *Muscipeta Satteltes* Licht. darüber nachsehen. Es findet sich hier ein gut entwickelter Knochen von hufeisenförmiger Gestalt, das Foramen opticum umgebend. Am unteren Rande des Bogens geht er in zwei kurze Spitzen aus und die beiden Schenkel sind von ungleicher Form, der eine einfach oval-blattförmig, der andre mit einem seitlichen Ausschnitt. Der Knochen hat Markräume mit Fettzellen.

Nicht minder in der Gruppe der eigentlichen Sänger (*Subulirostres*) ist das Auge mit diesem Knochenstück ausgestattet. Meine Nachforschungen erstrecken sich auf die Bachstelze, Amsel, Rothschwänzchen und einen mexikanischen Zaunkönig (Weingeistexemplar).

Bei der weissen Bachstelze (*Motacilla alba* L.) sind die Schenkel des hufeisenförmigen Knochens von ungleicher Länge (Fig. 3); der, welcher den andern überragt, hat einen grösseren und einige kleinere Ausschnitte, die Spitzen des hintren Bogenrandes sind sehr kurz. Der Knochen hat Markräume mit Fettzellen und Blutgefässen.

Bei der Amsel (*Turdus merula* L.) sind die Schenkel des Knochens stets von gleicher Länge (Fig. 5), aber ebenfalls wieder von verschiedenen Contouren, indem der eine stärkere Ausschnitte als der andere zeigt. Die Spitzen am hintern Rande sind lang und begrenzen eine Oeffnung, welche durch den Sklerotikalknorpel vervollständigt wird. Der Knochen mit Markräumen.

Der betreffende Knochen des Rothschwänzchen (*Sylvia phoenicurus* L.) stimmt in seiner Form (Fig. 4) sehr mit dem der Bachstelze überein, nur sind die Spitzen am Bogen etwas länger. Auch hier sehe ich in den Markräumen zugleich mit den Fettzellen unverkennbare Blutgefässe.

Im Auge des mexikanischen Zaunkönigs (*Troglodytes gigas* Licht.) bildet der Knochen fast, indem die Schenkel des Hufeisens vorn nahe an einander kommen, einen ovalen Ring (Fig. 7). Das Knochenstück weicht von dem der vorhergehenden Vögel dadurch ab, dass die Schenkel beinahe gleich gestaltet sind und der hintre Rand des Bogens ohne Spitzen, bloss wellig gerandet ist. Markräume im Knochen.

Von Kegelschnäblern (*Controstres*) untersuchte ich den Haussperling, den Stieglitz und einen weiblichen Buchfinken, welche alle den in Rede stehenden Knochen besitzen.

Bei *Passer domesticus* sind die Schenkel der hufeisenförmigen Knochenplatte nicht gleich lang, der hintre Rand des Bogens leicht ausgeschnitten mit zwei scharfen Spitzen. Markräume mit Blutgefässen im Innren.

Der Knochen von *Fringilla carduelis* hat am hintren Rande eine kurze und eine lange Spitze.

Bei *Fringilla caelebs* hat der Knochen grosse Aehnlichkeit mit dem von *Sylvia phoenicurus*, nur sind die Schenkel ziemlich gleich lang und auch die hintren Spitzen von fast der-

selben Grösse. Die Markräume mit den Fettzellen und Blutgefässen kommen ebenfalls beiden Finkenarten zu.

Aus der dem Rabengeschlechte verwandten Sippe der Staare konnte ich unsren gemeinen Staaren und den nordamerikanischen rothflügligen Staaren (Weingeistexemplar) mir besehen. Auch sie haben den Knochen. An dem *Sturnus vulgaris* L. sind die Schenkel von gleicher Länge, aber ungleicher Form (Fig. 1), die Spitzen am hintern Rande des Bogens stehen weit auseinander. Bei *Cassicus phoeniceus* Vieill. (*Psaracolius phoeniceus* Wagler) sind die letzteren sich sehr nahe gerückt, die Schenkel des Hufeisens von gleicher Länge, und wenn auch ohne den Ausschnitt des *Sturnus vulgaris*, doch von ungleicher Gestalt. In beiden Vögeln gehen sie soweit um das Sehnervenloch herum, dass nahezu ein vollständiger Ring zum Vorschein kommt. Markräume im Innern.

Von der Familie der Dünnschnäbler (*Tenuirostres*) habe ich einen kleinen Colibri (Weingeistexemplar), dessen Speziesnamen ich nicht angeben kann, mikroskopirt. Auch hier mangelt im Auge das Knochenstück nicht, nur erscheint es reduziert auf einen kurzen Bogen, dessen Linien ich in Fig. 6 getreu wiedergegeben habe. Mit Markräumen.

Endlich habe ich noch den hintern Sklerotikalring angetroffen in der Familie der Spaltschnäbler (*Fissirostres*) bei unsrer Hausschwabe (*Hirundo urbica* L.). Ich brachte nur ein einziges junges Thier auf, und das bot die Eigen thümlichkeit dar, dass ausser einem schmalen Knochenbogen (Fig. 2 b), dessen Schenkel ungleich lang waren, noch zwei davon isolirte verknöcherte Stellen der Sklerotika zu sehen waren. Die eine Ossifikation (Fig. 2 c) lag nach aussen von dem langen Schenkel des Bogens.

Die der Gattung *Hirundo* zunächst verwandten Segler (*Cypselus*) ermangeln dagegen des hintren Sklerotikalringes. Wenigstens ist es so an einem ausländischen, angeblich aus Ostindien stammenden *Cypselus* der hiesigen Sammlung.

In der Ordnung der *Columbae* vermisse ich nach Untersuchungen der Haustaube den betreffenden Knochen, er fehlt

auch, wie ich durch Autopsie weiss, dem Haushuhn, Rebhuhn, Truthahn, ebenso der Gans und dem *Phalaropus fimbriatus* Tem.

Der abgehandelte Knochen lässt sich selbst an ganz kleinen Vögeln bequem dadurch präpariren, dass man vom gereinigten Augapfel das hintere Sklerotikalsegment wegschneidet und mit Kalilauge aufhellt, der Knochen sticht dann ohne weitres von der übrigen harten Augenhaut ab.

Im Hinblick auf das Vorhandensein des Knochenstückes muss es auffallen, dass eng verwandte Thiere hierin Abweichungen zeigen, der Thurmfalke z. B. einen solchen besitzt, der Bussard und die Eulen nicht; in ähnlichem Verhältniss stehen *Hirundo* und *Cypselus*.

Zur bessern Uebersicht mögen hier die Vögel zusammengestellt werden, an denen man bis jetzt den Knochen kennt: von Gemminger wurde er gefunden bei: von mir bei:

<i>Dryocopus Martius</i>	<i>Falco tinnunculus</i>
<i>Gecinus viridis</i>	<i>Muscipeta Satelles</i>
<i>Gecinus canus</i>	<i>Motacilla alba</i>
<i>Picus major</i>	<i>Turdus merula</i>
<i>Picus medius</i>	<i>Sylvia phoenicurus</i>
<i>Picus minor</i>	<i>Troglodytes gigas</i>
<i>Apternus tridactylus</i>	<i>Passer domesticus</i>
<i>Corvus corax</i>	<i>Fringilla carduelis</i>
<i>Corvus cornix</i>	<i>Fringilla caelebs</i>
<i>Corvus corone</i>	<i>Sturnus vulgaris</i>
<i>Corvus frugilegus</i>	<i>Cassicus phoeniceus</i>
<i>Corvus monedula</i>	<i>Trochilus</i>
<i>Pica caudata</i>	<i>Hirundo urbana</i>
<i>Garrulus glandarius</i>	
<i>Sitta europaea</i>	
<i>Certhia familiaris</i>	
<i>Tichodroma muraria</i>	
<i>Parus ater</i>	
<i>Pyrrhula rubicilla</i>	
<i>Lanius</i>	

Vergleicht man die einzelnen Formen mit einander, so

erblicken wir das Knochenstück in geringster Ausbildung beim Kolibri, wo es von halbmondförmiger Gestalt ist, ohne Seitenschenkel; oder in andrer verkümmerter Art beim Gimpel, wo der Bogentheil fehlt und nur zwei Knochenleisten am Rande des Sehnervenloches zugegen sind; von da an wird es hufeisenförmig, bis es bei den Spechten zu einem vollständigen, knöchernen Ring um das Sehnervenloch verwachsen ist. Dazu kann noch eine isolirte deutliche Ossifikation kommen, wie sie Gemminger bei den Spechten sah und ich bei der Hausschwalbe.

Es dürfte auch von allgemeinerem histologischen Interesse sein, dass die Sklerotika aller von mir untersuchten Vögel aus Hyalinknorpel besteht, der von Bindegewebe überzogen ist. Fragt man darnach, ob der hintere Sklerotikalring durch Ossifikation des Bindegewebeüberzuges oder des Hyalinknorpels entstanden sei, so glaube ich gesehen zu haben, dass derselbe wenigstens zum Theil durch Verknöcherung des Knorpels erzeugt wurde, und insofern von dem vordern Sklerotikalring differirt, der seinen Ursprung aus der Verkalkung von Bindegewebe nimmt. Vielleicht hängt damit auch eine gewisse Verschiedenheit im Baue zusammen. Ich habe nämlich von vielen der oben genannten Vögel den vordern Knochenring des Auges unter dem Mikroskop gehabt, aber nie in den Knochenschuppen Markkanäle gesehen, sondern sie bestanden durchweg nur aus der Grundsubstanz und den Knochenkörperchen; anders ist die Sache bei dem hintern Knochenstück, das ohne Ausnahme von grösseren oder kleineren, auch netzförmig zusammenhängenden Markräumen, Fettzellen und Blutgefässe einschliessend, durchbrochen ist.

Ob wirklich der besprochene Knochen den Dienst leisten soll, den Sehnerven bei einer „kopferschütternden Nahrungsweise“ vor Quetschung zu bewahren, möchte ich dahin gestellt sein lassen. Die Kolibri, dann die eigentlichen Sänger, die Schwalben etc. pflegen auf ganz andere Art ihr Futter zu suchen und weisen doch den hintern Sklerotikalring auf. Hat man ja nicht einmal für den vordern, aus Knochenschuppen

zusammengesetzten Ring, eine sichere teleologische Deutung bis jetzt gefunden, und doch dürfte letzterer, wofür seine ausnahmslose Existenz redet, zu den Leistungen des Vogel-
auges nothwendiger sein, als der in der einen Gattung gegenwärtige, in der andren fehlende Knochen am Sehnervenloch!

Erklärung der Abbildungen.

Der hintere Sklerotikalring verschiedener Vogelarten.

Fig. 1. Von *Sturnus vulgaris*, mässig vergrössert, *a.* die Markräume.

Fig. 2. Von *Hirundo urtica*, geringe Vergrösserung; *a.* der Sehnerv, etwas aus seiner Lage gebracht und auf die Seite gelegt; *b.* der Knochenbogen; *c*¹ und *c*². die isolirten Knochenstücke; *d.* die knorpelige Sklerotika.

Fig. 3. Von *Motacilla alba*; *a.* Knochenbogen; *b.* Sehnerv

Fig. 4. Von *Sylvia phoenicurus*, Bezeichnung wie bei der vorhergehenden Figur.

Fig. 5. Von *Turdus merula*,

Fig. 6. Von *Trochilus*, Spec. ?; *a.* der Knochen; *b.* der Sehnerv.

Fig. 7. Von *Troglodytes gigas*.

Die Figuren 3—7 sind sehr gering vergrössert.

