

Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. Eugen Korschelt in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Bibliographia zoologica

bearbeitet von Dr. H. H. Field (Concilium bibliographicum) in Zürich.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

XXXIII. Band.

22. Dezember 1908.

Nr. 22/23.

Inhalt:

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Ziegler, Die sog. Hornfäden der Selachier und die Flossenstrahlen der Knochenfische. (Mit 4 Figuren.) S. 721.
2. Bresslau, Über die Versuche zur Geschlechtsbestimmung der Honigbiene. S. 727.
3. Börner, Über Chermesiden. (Mit 4 Figuren.) S. 737.
4. Enderlein, Über die biogeographische Stellung der Crozet-Inseln. S. 751.
5. Thienemann, Über die Bestimmung der Chironomidenlarven und -puppen. S. 753.
6. Moser, Neues über Ctenophoren. S. 756.

7. Enderlein, Die Copeognathenfauna der Insel Formosa. (Mit 3 Figuren.) S. 759.
8. Enderlein, Über die Variabilität des Flügelgäders der Copeognathen. (Mit 12 Figuren.) S. 779.
9. Koelitz, Zur Kenntnis der Fortpflanzung durch Querteilung bei *Hydra*. S. 783.
10. Nordqvist, Über die Kolbenzellen der Schleie (*Tinca vulgaris*). Nachtrag. S. 783.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.
 Linnean Society of New South Wales. S. 784.
 Literatur Vol. XV. S. 97—112.

I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

1. Die sog. Hornfäden der Selachier und die Flossenstrahlen der Knochenfische.

Von Prof. Dr. H. E. Ziegler in Jena.

(Mit 4 Figuren.)

eingeg. 15. Oktober 1908.

In einer Abhandlung, welche Aurel von Szily im Jahre 1907 in den Anatomischen Heften veröffentlichte¹, wurde die Behauptung aufgestellt, daß die Flossenstrahlen der Knochenfische im Ectoderm entstanden, und daß Deckknochen des Schultergürtels aus abgespaltenen Teilen des Ectoderms hervorgingen. Ich bezweifelte alsbald die Richtigkeit dieser Angaben, denn die Betrachtung der Abbildungen ergab, daß die Präparate des Verfassers allerlei Zerreißen des Ectoderms gezeigt haben (l. c. Fig. 11, 13, 14, 15, 17, 18).

¹ A. v. Szily, Histogenetische Untersuchungen. Erster Teil. Anatom. Hefte. Heft 100. Wiesbaden 1907.

Da die erwähnte Behauptung, wenn sie richtig wäre, eine große theoretische Bedeutung hätte, so schien mir eine Nachuntersuchung durchaus nötig zu sein; ich betraute daher einen meiner Schüler mit der Aufgabe, die Entstehung der Knochen des Schultergürtels zu verfolgen, während ich einen andern Schüler veranlaßte, die Bildung der Flossenstrahlen der Knochenfische und der diesen vorhergehenden sog. Hornfäden bei Knochenfischen und Selachiern von neuem zu untersuchen.

Herr Vogel, dessen Thema die Bildung des Schultergürtels war, fand in der Entwicklung der Forelle bald dieselben Stadien wieder, auf welche Szily sich berufen hatte; das Ectoderm zeigte aber stets eine scharfe Begrenzung gegen das Mesoderm, so daß von einer ectodermalen Entstehung der Knochen keine Rede sein konnte.

Inzwischen erschien aber eine neue Mitteilung von Szily, in welcher er seine früheren Angaben als irrtümlich zurücknahm, jedoch eine

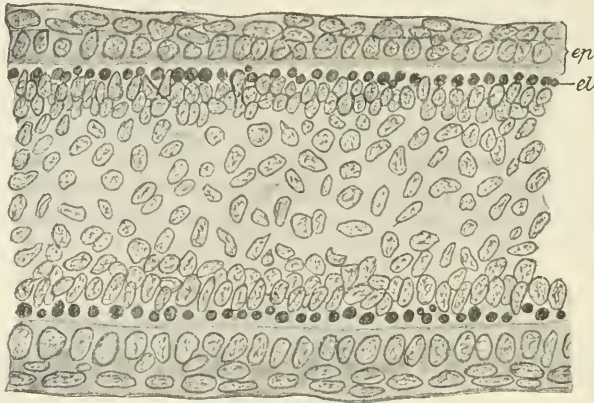


Fig. 1. Querschnitt durch die Brustflosse eines *Acanthias*-Embryo von 5,5 cm Länge.
Zeichnung von E. Brohl. *ep*, Epidermis; *el*, Elastoidinfäden (sog. Hornfäden).

Beteiligung des Ectoderms an der Bildung der Flossenstrahlen aufrecht hielt, wenigstens in dem Sinne, daß die basale Zellschicht des Ectoderms an der ersten Anlage dieser Gebilde Anteil habe².

Ich berichte hier ganz kurz über die Ergebnisse der Arbeit des Herrn E. Brohl, welcher auf meine Veranlassung sowohl die Bildung der sog. Hornfäden als auch die Entstehung der Flossenstrahlen untersuchte. Seine Abhandlung, zu welcher zahlreiche Figuren gehören, wird voraussichtlich in der Jenaischen Zeitschrift veröffentlicht werden.

Die sog. Hornfäden der Flossen der Selachier sind keine Epidermis-

² A. v. Szily, Die einleitenden Vorgänge zur Bildung der knöchernen Flossenstrahlen in der Schwanzflosse bei der Forelle, zugleich ein Beitrag zur Phylogenese dieser Hartgebilde. *Anat. Anzeiger* 31. Bd. 1907.

gebilde; ihr Name ist also nicht zutreffend und würde besser durch das Wort Elastoidinfäden ersetzt werden, da Krukenberg die Substanz dieser Fäden wegen ihrer chemischen Verwandtschaft mit dem Elastin der elastischen Fasern als Elastoidin bezeichnete.

Was die Entstehung dieser Elastoidinfäden bei den Selachiern betrifft, so verweise ich zunächst zur Orientierung auf Fig. 1, welche einen Querschnitt durch die Brustflosse eines 5,5 cm langen *Acanthias* darstellt. Die dunkeln Querschnitte der Elastoidinfäden liegen sehr nahe an der Grenzlinie des Ectoderms, welches aber ohne jede Unterbrechung darüber hinwegzieht. Das Mesoderm ist in der Nähe der Fäden verdichtet, und die Kerne beginnen sich an die Fäden und zwischen dieselben heranzudrängen. In späteren Stadien findet man mehrere Reihen von

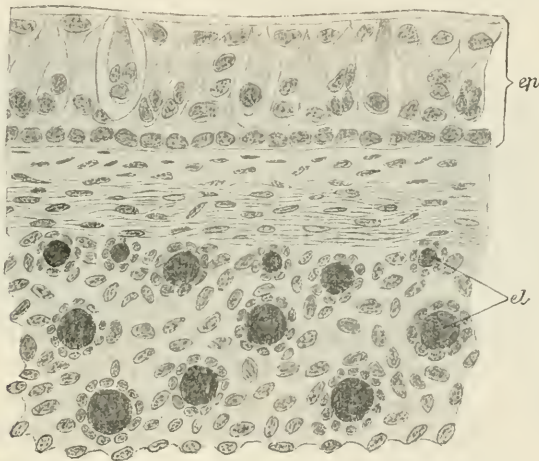


Fig. 2. Querschnitt durch die Rückenflosse eines 14 cm langen Embryo von *Mustelus lacris*. Zeichnung von E. Brohl. ep, Epidermis; el, Elastoidinfäden.

Elastoidinfäden hintereinander, welche sich vom Ectoderm entfernt haben, wobei jeder Faden von einer dichten Lage von Mesenchymzellen umgeben ist, auf denen offenbar die allmähliche Verdickung des Fadens beruht. (Fig. 2 el.)

Untersucht man die ersten Stadien der Bildung der Fäden (welche also dem Bild Fig. 1 vorhergehen), so sieht man zwischen den dichten Mesenchymzellen und der Grenzlinie des Ectoderms einen schmalen Streifen, welcher ein homogenes Aussehen hat und schon einen ähnlichen Farbton annimmt, wie die jungen Elastoidinfäden³. In diesem Streifen differenzieren sich die Fäden.

³ Ob die homogene Schicht durch Abscheidung von seiten der Mesenchymzellen oder durch Umwandlung von Teilen der Zellkörper dieser Zellen gebildet wird, das läßt sich nicht mit Sicherheit entscheiden. Bekanntlich gibt es überhaupt keine scharfe Grenze zwischen Absonderung und Umwandlung.

Man könnte vermuten, daß jeder Faden in einer Mesenchymzelle entstehe, wie Klaatsch⁴ meinte; aber die Befunde sprechen nicht zu Gunsten dieser Ansicht. Man kann nicht erkennen und hat nicht den Eindruck, daß der sich bildende Faden einer Zelle angehört. Es werden also die Fäden aller Wahrscheinlichkeit nach intercellulär gebildet und dann von den Mesenchymzellen umgeben, welche sich an sie herandrängen und die Fäden umschließen. Da die Verdickung der Fäden auf der abscheidenden Tätigkeit der umgebenden Mesenchymzellen beruht, ist es wahrscheinlich, daß die Fäden auch bei ihrer ersten Anlage von den Zellen abgeschieden werden, also zwischen denselben entstehen. Es hat allerdings zuweilen auf dem Querschnitt den Anschein, als ob ein Faden in einer Zelle läge, aber dies war bei späteren Stadien am peripheren Ende der Fäden der Fall, zu einer Zeit, wenn die Fäden schon durch einen großen Teil der Flosse gehen, also in ihrem Verlaufe von zahlreichen Zellen berührt werden. — Die Elastoidinfäden gehören offenbar in die Kategorie der intercellulären Fasern des Bindegewebes und sind mit den elastischen Fasern am nächsten verwandt.

Eine Beteiligung der Zellen des Ectoderms ist in keiner Weise festzustellen. Jedenfalls findet keine Auswanderung von Ectodermzellen statt, wie eine solche von Klaatsch behauptet worden ist, welcher die den Fäden anliegenden Zellen als Scleroblasten bezeichnete und solche Zellen scharenweise aus dem Ectoderm in das Mesenchym überwandern ließ. Von einem solchen Vorgang ist keine Spur zu sehen.

Was nun die Knochenfische betrifft, so kommen auch bei diesen sog. Hornfäden (Elastoidinfäden) vor, welche offenbar denjenigen der Selachier homolog sind. Sie gehören aber bei den Knochenfischen sozusagen zu den rudimentären Organen, da die knöchernen Flossenstrahlen funktionell an ihre Stelle treten. Allerdings erhalten sie sich bei vielen Knochenfischen noch beim erwachsenen Tier am Rande der Flossen, sind aber von ganz untergeordneter Bedeutung. Nur in der Fettflosse der Salmoniden, welche bekanntlich der Flossenstrahlen entbehrt, erfahren sie eine erstaunlich hohe Ausbildung (Fig. 3).

Die erste Anlage der Elastoidinfäden ist bei den Knochenfischen schwerer zu beobachten, als bei den Selachiern. Es ist aber außer Zweifel, daß sie auch hier in einem dünnen homogenen Streifen entstehen, welcher zwischen den Mesenchymzellen und der unteren Grenzlinie des Ectoderms gelegen ist. Die Bildungsweise ist also dieselbe wie bei den Selachiern, und die Fäden werden auch nachher in eben derselben Weise von den herandrängenden Mesenchymzellen um-

⁴ H. Klaatsch, Über die Herkunft der Scleroblasten. *Morphol. Jahrbuch.* 21. Bd. 1894.

geschlossen. In der Fettflosse der Salmoniden entstehen mehrere Reihen dicker Elastoidinfäden (Fig. 3), ganz ähnlich wie in der Flosse der Seelachier (Fig. 2).

Die Bildung der Elastoidinfäden bei den Knochenfischen ist von R. G. Harrison⁵ am genauesten beschrieben worden. Er berichtet, daß die Fäden aus zahlreichen sehr kleinen Körnchen hervorgehen, welche in den Fortsätzen von Mesenchymzellen liegen. Diese Fortsätze bilden ein Netzwerk und produzieren eine Grundsubstanz des Fadens, durch welche die Körnchen verbunden werden. Harrison stellte seine Präparate durch Zerreißen der Flossensäume her und färbte die Körnchen mit Kalium-Goldchlorid. Auf unsern Schnittpräparaten konnten wir die Körnchen nicht erkennen. Wir stimmen aber mit Harrison darin überein, daß die Fäden das Produkt von Mesenchymzellen sind,

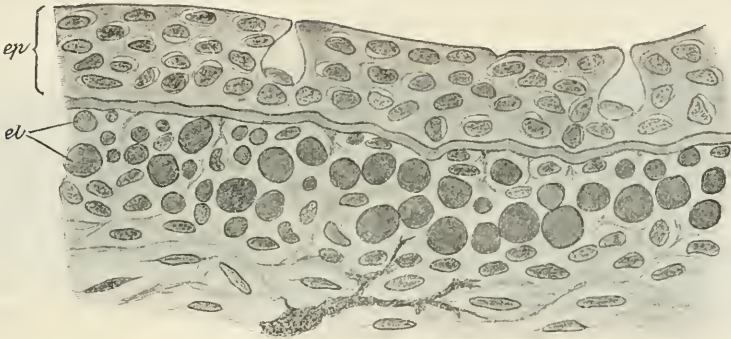


Fig. 3. Querschnitt durch die Fettflosse einer Forelle von 8 cm Länge. Zeichnung von E. Brohl. *ep*, Epidermis; *el*, Elastoidinfäden.

und daß sie außerhalb der Zellen (intercellulär) liegen und ein einzelner Faden nicht als Produkt einer einzelnen Zelle angesehen werden kann.

Schließlich kommen wir zu den Flossenstrahlen der Knochenfische. Die Entstehung dieser Strahlen hat eine gewisse Ähnlichkeit mit der Bildung der Elastoidinfäden, weicht also von der gewöhnlichen Art der Knochenbildung ab. Während andre Deckknochen innerhalb des Mesenchyms angelegt werden, entstehen die Flossenstrahlen an der Grenze des Mesenchyms gegen das Ectoderm, also an derselben Stelle, wo die Elastoidinfäden ihren Ursprung nehmen. Sie gehen aber nicht aus Elastoidinfäden hervor, obgleich an gewissen Stellen solche Fäden in sie eingeschlossen werden. Die Bildung der Flossenstrahlen und diejenige der Elastoidinfäden sind zwei ähnliche, aber voneinander unabhängige Vorgänge.

⁵ R. G. Harrison, Über die Entwicklung der nicht knorpelig vorgebildeten Skeletstücke der Flossen der Teleostier. Arch. f. mikr. Anat. 42. Bd. 1893.

Die Flossenstrahlen entstehen unmittelbar unter der Grenzlinie des Ectoderms, wie schon Harrison und auch Szily angaben. Man sieht in Fig. 4 einen Querschnitt durch die Schwanzflosse einer Forelle von 1,6 cm Länge. Das Ectoderm hat sich etwas abgehoben, und man sieht an der Grenze des Mesenchyms drei (schwarz gezeichnete) Anlagen von Flossenstrahlen, während tiefer im Mesenchym eine Reihe von Elastoidinfäden zu bemerken ist. Es ist außer Zweifel, daß die Mesenchymzellen, welche in epithelartiger Anordnung dem Flossenstrahl anliegen, die Bildner desselben sind. Die Flossenstrahlen werden dann von Mesenchymzellen ringsum unwachsen; man findet sie also in späteren Stadien ganz von Mesenchymzellen umgeben im Mesenchym liegend. An ihrem proximalen Teil nehmen die Flossenstrahlen Elastoidinfäden in sich auf; dies ist dadurch möglich, daß erstere an derselben Stelle ihren Ursprung nehmen wie letztere, nämlich an der Peripherie des



Fig. 4. Querschnitt durch die Schwanzflosse einer Forelle von 1,6 cm Länge. Zeichnung von E. Brohl. Die Anlagen der Flossenstrahlen sind schwarz gezeichnet, die Elastoidinfäden dunkelgrau.

Mesenchyms, so daß dort liegende junge Elastoidinfäden von den ebenda entstehenden Flossenstrahlen umschlossen werden können.

Wir fassen die Flossenstrahlen lediglich als Gebilde des Mesenchyms auf, während Szily der Meinung ist, daß die basale Zellschicht des Ectoderms bei der Anlage derselben »irgendwie beteiligt sei«. Szily bemerkte, daß die basale Zellschicht der Epidermis vor der Anlage der Flossenstrahlen an den betreffenden Stellen sich verdicke, d. h. den Charakter eines Cylinderepithels annehme.

Wir haben eine solche Verdickung der basalen Zellschicht ebenfalls stellenweise beobachtet, sie findet sich aber nicht mit Regelmäßigkeit oder Gesetzmäßigkeit, so daß wir ihr eine theoretische Bedeutung nicht beilegen können. Wir sahen sie zuweilen in der Art, wie sie Szily in seiner Fig. 4 abbildete, über dem Mesenchym, welches im Begriff war, die erste Spur eines Flossenstrahles zu bilden. Es ist nicht aus-

geschlossen, daß zwischen der Ansammlung der Mesenchymzellen und dieser Verdickung der basalen Zellschicht der Epidermis eine physiologische Beziehung besteht⁶. Wir können aber Szily nicht zustimmen, wenn er diese Stellen des Epithels als »Schmelzorgan« bezeichnet; denn weder ist eine Abscheidung von Schmelz oder dergleichen nachgewiesen, noch ist theoretisch hier eine solche zu erwarten; denn bei den Placoidschuppen gehört der Schmelz dem Zähnchen, nicht der Basalplatte an, und die Deckknochen der Knochenfische entsprechen den Basalplatten.

Wir stimmen mit Harrison darin überein, daß die Flossenstrahlen von den Mesenchymzellen gebildet werden, wobei von Anfang an zahlreiche Mesenchymzellen an der Bildung eines Flossenstrahles beteiligt sind. Harrison fand als erste Anlage der Flossenstrahlen Körnchen in der äußeren Grenzschicht der Mesenchymzellen, wie er von solchen Körnchen auch bei der Anlage der Elastoidinfäden gesprochen hat. Wir haben diese Körnchen nicht gesehen; wenn sie in der von Harrison beschriebenen Art vorkommen, so lassen sie sich zugunsten unsrer Ansicht anführen, daß die Flossenstrahlen anfangs wie später als Gebilde des Mesenchyms anzusehen sind. Da von Anfang an mehrere Zellen, welche nicht verschmolzen sind, an der Anlage eines Flossenstrahles beteiligt sind, muß dieser als ein intercelluläres Gebilde gelten.

Die Flossenstrahlen der Knochenfische stellen eine besondere Art von Hautknochen dar und sind wie andre Knochen rein mesodermale Bildungen.

2. Über die Versuche zur Geschlechtsbestimmung der Honigbiene.

Zu Dickels, v. Buttels und meinen Bienenexperimenten.

Von E. Bresslau (Straßburg i. E.).

eingeg. 23. Oktober 1908.

In zwei aufeinander folgenden Nummern des Zool. Anz. beschäftigen sich Dickel¹ und v. Buttels-Reepen² mit den von mir zur Nachprüfung der Dickelschen Versuche angestellten vier Bienenexperimenten³. Dickel ist durch das Ergebnis meiner Versuche I und II hoch befriedigt, erkennt aber die Beweiskraft der ihn widerlegenden Versuche III/IV

⁶ Mein früherer Schüler, Dr. A. Hase, machte bei der Bildung der Schuppen der Knochenfische eine ähnliche Beobachtung. Er schreibt: »Merkwürdig ist, daß die Epidermiszellen auf Veränderungen in der Cutis reagieren; physiologisch scheint eine Wechselwirkung zwischen der Epidermis und der Cutis zu bestehen« (A. Hase, Über das Schuppenkleid der Teleostier. Jena. Zeitschr. 42. Bd. 1907. S. 638).

¹ Zool. Anz. Bd. 33. 1908. Nr. 7/8. S. 222—236.

² Zool. Anz. Bd. 33. 1908. Nr. 9. S. 280—288.

³ Zool. Anz. Bd. 32. 1908. Nr. 24. S. 722—741.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1908

Band/Volume: [33](#)

Autor(en)/Author(s): Ziegler Heinrich Ernst

Artikel/Article: [Die sog. Hornfäden der Selachier und die Flossenstrahlen der Knochenfische. 721-727](#)