

**BEITRÄGE ZUR  
MIKROSKOPISCHEN ANATOMIE  
UND  
ENTWICKLUNGSGESCHICHTE  
DER ROCHEN UND HAIE**

Published @ 2017 Trieste Publishing Pty Ltd

ISBN 9780649766154

Beitrage zur Mikroskopischen Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Rochen und Haie by  
Dr. Franz Leydig

Except for use in any review, the reproduction or utilisation of this work in whole or in part in any form by any electronic, mechanical or other means, now known or hereafter invented, including xerography, photocopying and recording, or in any information storage or retrieval system, is forbidden without the permission of the publisher, Trieste Publishing Pty Ltd, PO Box 1576 Collingwood, Victoria 3066 Australia.

All rights reserved.

Edited by Trieste Publishing Pty Ltd.  
Cover @ 2017

This book is sold subject to the condition that it shall not, by way of trade or otherwise, be lent, re-sold, hired out, or otherwise circulated without the publisher's prior consent in any form or binding or cover other than that in which it is published and without a similar condition including this condition being imposed on the subsequent purchaser.

[www.triestepublishing.com](http://www.triestepublishing.com)

**DR. FRANZ LEYDIG**

**BEITRÄGE ZUR  
MIKROSKOPISCHEN ANATOMIE  
UND  
ENTWICKLUNGSGESCHICHTE  
DER ROCHEN UND HAIE**



**Beiträge**  
zur  
**mikroskopischen Anatomie und Entwicklungsgeschichte**  
der  
**Rochen und Haie**

von  
**Dr. Franz Leydig.**

---

Mit vier Steindrucktafeln.

---

**Leipzig,**  
Verlag von Wilhelm Engelmann.  
1852.

# Inhalt.

## Erster Abschnitt.

### Anatomisch-mikroskopischer Theil.

|  | Seite |
|--|-------|
| Vom Skelete . . . . .                        | 4     |
| Vom Nervensystem . . . . .                   | 10    |
| Vom Auge . . . . .                           | 30    |
| Vom Ohr . . . . .                            | 39    |
| Vom Geruchsorgan . . . . .                   | 33    |
| Von den sogenannten Schleimkanälen . . . . . | 36    |
| Vom Verdauungsapparate . . . . .             | 51    |
| Von der Leber . . . . .                      | 58    |
| Von der Milz . . . . .                       | 60    |
| Vom Pankreas . . . . .                       | 65    |
| Vom Gefässsystem . . . . .                   | —     |
| Von den Nieren . . . . .                     | 70    |
| Von den Nebennieren . . . . .                | 74    |
| Von der Thyreoidea . . . . .                 | 72    |
| Thymus (?) . . . . .                         | 74    |
| Von den Muskeln . . . . .                    | 75    |
| Von der äusseren Haut . . . . .              | 79    |
| Elektrisches Organ . . . . .                 | 88    |
| Von den Fortpflanzungsorganen . . . . .      | 84    |

## Zweiter Abschnitt.

### Embryologischer Theil.

|  |     |
|--|-----|
| Acanthisembryen von 4 Zoll Länge . . . . . | 99  |
| Acanthisembryen von 3 Zoll Länge . . . . . | 101 |

IV

|  | Seite |
|--|-------|
| Acanthiasembryen von 3 Zoll Länge . . . . .  | 403   |
| Acanthiasfötus bis zu 4 Zoll Länge . . . . . | 406   |
| Acanthiasfötus bis zu 7 Zoll Länge . . . . . | 407   |
| Embryen von <i>Scymnus lichia</i> . . . . .  | 409   |
| Fötus von <i>Mustelus vulgaris</i> . . . . . | 440   |
| Fötus von <i>Mustelus laevis</i> . . . . .   | 444   |
| Einige Schlussbemerkungen . . . . .          | 448   |
| Nachtrag . . . . .                           | 447   |
| Erklärung der Abbildungen . . . . .          | 424   |

## Erster Abschnitt.

### Anatomisch - mikroskopischer Theil.

#### I.

#### Vom Skelete.

##### § 4.

Schon die Benennung «Knorpelfische», unter welcher auch die Rochen und Haie stehen und die von der Beschaffenheit des Skeletes hergenommen ist, sagt aus, dass der Knorpel zeitlebens in der Zusammensetzung ihres Gerippes die Hauptrolle spiele. Knochensubstanz ist in geringer Menge und nur in bestimmter Vertheilung vorhanden.

Zuerst vom Knorpel. Der Knorpel der Plagiostomen ist fast durchweg nach der Beschaffenheit seiner Grundsubstanz hyaliner oder echter Knorpel; ganz besonders hell und durchsichtig sehe ich die Grundsubstanz im Kopfkorpel von *Hexanchus griseus*, auch überwiegt sie häufig in ihrer Masse, besonders bei älteren Thieren, die Menge der in sie eingestreuten Knorpelzellen (Kopfkorpel von *Squatina angelus*, Zungenknorpel von *Scymnus lichia*). In andern Fällen halten sich Hyalinsubstanz und Knorpelzellen so ziemlich das Gleichgewicht (Kopfkorpel von *Trygon pastinaca*), ja es kann mitunter fast keine Hyalinsubstanz vorhanden sein und die Knorpelzellen begrenzen sich dann polyedrisch (Kiemenknorpel von *Torpedo Galvanii*). Nur selten habe ich eine Umwandlung der hellen, durchsichtigen Grundsubstanz in eine faserige Masse beobachtet und selbst in diesen Fällen nur in sehr beschränkter Ausdehnung. So hatte ich den Schädelknorpel eines 4 Fuss langen *Galeus canis* vor mir, wo die Grundsubstanz an einzelnen Stellen weiss aussah, und die mikroskopische Untersuchung belehrte, dass die ringsherum



homogene Grundsubstanz hier in sehr feine Fasern (oder Falten? Reichert) umgeändert war.

Von grösserm Interesse sind die in der Hyalinsubstanz enthaltenen Zellen, deren morphologisches Verhalten näher zu erörtern es sich verlohnt. Zunächst fällt an den Knorpelkörperchen der Plagiostomen auf, dass die Zellennatur derselben in den meisten Fällen sehr rein erhalten bleibt und man demnach Zellenmembran und Zellkern fortwährend deutlich unterscheidet. Ohne dass man darin eine gewisse Regelmässigkeit finden könnte, haben die Knorpelzellen manchmal in verschiedenem Anfüllungsgrade scharfcontourirte Fettkörnchen im Innern, solches sehe ich z. B. im Knorpel der Ohrgegend von *Raja clavata*, dann besonders stark im Schädelknorpel von *Trygon pastinaca*. Doch übersteigen die Fettkörnchen gewöhnlich nicht die Molekulargrösse, nur der Schädelknorpel des sehr grossen *Galeus canis* hatte neben hellen Zellen welche mit grössern Fettropfen erfüllte. Der Kern ist fast constant hell und farblos, doch im Kopfkorpel der *Raja clavata* bemerkte ich ihn, besonders in der Umgebung der nachher zu beschreibenden Kanäle, ziemlich intensiv gelbroth gefärbt.

## § 2.

Die gewöhnlichste Gestalt der Knorpelzellen ist rundlich und sie variiren von da an zur ovalen, länglichen oder nach einer oder der andern Seite etwas ausgebuchteten Form. Die Grösse schwankt zwischen 0,003375 und 0,0435'' und man überzeugt sich bei vergleichender Untersuchung jugendlicher und älterer Individuen derselben Art, dass sie bei älteren Thieren grösser sind als bei jüngeren. In der Regel liegen sie truppweise, zu drei bis sechs in der Hyalinsubstanz; dass auch diese kleinen Haufen von Knorpelzellen wieder eine gewisse Ordnung in ihrer Lage einhalten, wird recht schön an grösseren Knorpelschnitten wahrgenommen, welche man unter kleiner Vergrösserung betrachtet. Bei einer *Raja clavata* waren auf diese Weise im Kopfkorpel die einzelnen Gruppen von Knorpelzellen in Linien gestellt, welche sich netzartig verbanden, so dass das Gesamtbild einem Vorläufer von den Knorpel durchziehenden Kanälen verglichen werden konnte.

Zur Bildung solcher, den Havers'schen Knochenkanälen höherer Wirbelthiere entsprechender Kanäle kommt es denn wirklich im Knorpel einzelner Rochen; ich habe sie an einer sehr grossen *Raja clavata* studirt und habe darüber folgendes zu berichten. Beschaut man sich einen etwa 4 Linie dicken Knorpelschnitt aus der Schnauze oder aus der Ohrgegend des genannten Rochen auf schwarzem Grunde oder gegen das

Licht gehalten, so wird man mit freiem Auge zahlreiche durch den Knorpel ziehende und baumartig verästelte Kanälchen gewahr. Sie zeigen sich glänzend und silberweiss wie die Tracheen, und auch aus demselben Grunde, da nämlich von dem geführten Schnitte aus Luft in sie eingedrungen ist. Hinsichtlich dieser schon mit freiem Auge sichtbaren und den Knorpel überall da, wo er eine gewisse Dicke erreicht hat, durchsetzenden Kanäle, erheben sich mancherlei Fragen. Besitzen sie eine von der Knorpelsubstanz geschiedene eigene Wand? Was enthalten sie im unverletzten Zustande? Was haben sie für eine Bedeutung? Auf die erste Frage ist entschieden mit nein zu antworten; man überzeugt sich hiervon durch Betrachtung eines Schnittes, welcher das Lumen getroffen hat, die Kanäle erweisen sich da als blosse kanalförmige Lücken oder Zwischenräume in der Knorpelsubstanz. Auch sind sie nicht von einem besondern Epithel ausgekleidet, wie mir anfangs schien, sondern die Zellen, welche hier und da das Lumen umgeben, sind nichts anderes als die Knorpelzellen in der Hyalinsubstanz. Fragt man nach dem Inhalt der bezeichneten Kanäle, so findet man dann und wenn in einzelnen befriedigenden Aufschluss: manche sind nämlich theilweise noch mit Blutkörperchen angefüllt. Was aber hiernach besonders hervorzuheben sein möchte, ist, dass die Blutkörperchen frei in den kanalförmigen Räumen liegen und durchaus nicht in einem etwa im Kanal befindlichen Blutgefäss. In gedachter Weise verhalten sich die Kanäle, deren Durchmesser nicht grösser ist als  $0,0435 - 0,0840''$ . Wächst das Lumen, so ändert sich die Sache, der Kanal bekommt eine theilweise Auskleidung von Knochenkruste und es liegt in ihm deutlich ein Blutgefäss und selbst durch den Knorpel hindurchtretende Nervenstämmchen von  $0,0405 - 0,0540''$  Dicke. So im Knorpel der Ohrgegend von *Raja clavata*.

### § 3.

Ueber die Bedeutung der beschriebenen Kanäle kann wohl zufolge der angeführten Beobachtungen kein Zweifel sein. Sie dienen der Blutcirculation im Knorpel und nur darin liegt etwas fast befremdliches, dass die Blutgefässe, deren Membran in den Kanälen von starkem Kaliber deutlich ist, diese in den feineren Kanälen verlieren, um nun die Blutkügelchen frei in den kanalförmigen Lücken circuliren zu lassen. Die Gruppen von Knorpelzellen, welche, wie angegeben, in netzförmig sich verbindenden Linien liegen, würden dann gleichsam als das zweite Glied im Blutcirculationsapparat des Knorpels — als eine Art Cysternensystem zu betrachten sein. In den kanalförmigen Lücken strömt das Blut mit allen seinen Bestandtheilen, in den Knorpelzellen aber sammelt sich, wie

in kleinen Behältern zu weiterer gleichmässiger Vortheilung nur die Blutflüssigkeit an.

Die geschilderten Kanäle habe ich bloss bei grossen Rochen gesehen, bei den von mir untersuchten Haien dagegen vermisst, dafür habe ich hier Umbildungen der Knorpelzellen getroffen, welche gewissermassen eine Mittelstufe zwischen den einfachen Knorpelzellen und den Knorpelkanälen darstellen und so, wenn auch nicht ganz, als Ersatz eines grösseren Kanalsystemes im Knorpel dienen können. Was man sieht, ist Folgendes.

Die Knorpelzellen haben ihre einfache rundliche oder längliche Gestalt aufgegeben und sich nach zwei oder mehr selbst fünf Richtungen hin bis zu  $0,0270''$  und  $0,0405''$  verlängert. Der blasse Kern bleibt deutlich wahrnehmbar. Indem die Zellen noch länger auswachsen, stossen sie bald auf einander und stellen dadurch ein Netzwerk von Hohlräumen her. Hatten sich mehre einzelne Knorpelzellen, welche nur nach einer Richtung ausgewachsen waren, vereinigt, so gingen daraus sehr lange bis zu  $0,4215''$  messende Kanäle hervor. Die Breite dieser Kanäle ist aber nie beträchtlich und überschreitet nicht  $0,00675''$ . Nach ihrer Entstehungsweise müssen sie auch von einem ungleichmässigen Caliber sein, breiter da, wo der Kern liegt, und schmaler dort, wo der Kanal aus der Verschmelzung der Zellenausläufer hervorgegangen ist. Sie gleichen auch nicht ihren Durchmesser aus, sondern behalten diese Ungleichheit des Lumens bei. Auch die Kerne der ursprünglichen Knorpelzellen schwinden keinesweges, so dass man oft in einer Kanalstrecke von  $0,4215''$  Länge in weiten Abständen drei deutliche Kerne zählt. Ebenso bleiben einzelne Fettpünktchen in den Kanälen sichtbar. Durch bezeichnete morphologische Umänderung der Knorpelzellen in Kanäle wird auch der Knorpel der Haie von einem Kanalsystem durchbrochen, welches, wenn auch feiner als das der Rochen, zur Verbreitung der Ernährungsflüssigkeit gewiss wesentlich beiträgt, zwar können in ihm keine Blutkügelchen circuliren, wohl aber wird das eingesickerte *Plasma sanguinis* nach allen Seiten hin sich bequem verbreiten können. Den auseinandergesetzten Bau habe ich sehr schön gesehen im Kopfknochen von *Scymnus licha*, besonders in der Schnauze und Ohrgegend, dann im Zungenknorpel desselben Haien, ferner auch schön im Kopfknochen von *Hexanchus griseus*. Man vergleiche die Figuren 2 und 3 auf Tafel I.

#### § 4.

Gar manches Sonderbare bietet die Untersuchung der vorknocherten Partien des Plagiostomenskeletes dar, zu deren Beschreibung ich jetzt übergehe.