

dem das charakteristische Gegacker das erfolgte Legen anzeigte, weggenommen. Die Eier waren stets am stumpfen Ende recht sichtlich geschwärzt. Die Versuchsreihe wurde einen Monat lang fortgesetzt, und während dieser Zeit im Ganzen 47 Eier beobachtet, sämmtlich mit der Färbung, welche der schon angegebenen Lage entspricht.

Gegen die Berechtigung der Schlußfolgerung aus diesem Experiment dürfte ein Einwand nicht zu erheben, und nun durch eine reichliche Zahl von Fällen jedenfalls erwiesen sein, daß häufig die Eilage im Uterus mit dem stumpfen Pol nach der Cloake ist.

An O. Taschenberg's Erklärung der localen Vertheilung der Eifärbung (No. 193 des Zool. Anz.), welche das Gegentheil voraussetzt, erinnere ich hier deshalb, weil nicht oft genug wiederholt werden kann, daß Versuche, das zu erklären, worüber man Kenntnisse nicht hat, das nicht sind, was einem Naturforscher obliegt.

Läge die präzise Möbius'sche Mittheilung nicht vor, so müßte man in der That darüber zweifelhaft werden, ob auch die umgekehrte Eilage, d. h. mit dem spitzen Pol nach der Cloake, vorkomme.

Die Ernst'sche Mittheilung hat darin einen besonderen Werth, daß sie ein Verfahren zeigt, durch welches experimentell und unabhängig von zufällig sich darbietenden Beobachtungen ein reichliches Material zur definitiven Klärung der Frage beschafft werden kann. Erst wenn ein solches vorliegt, wird der Versuch, dem ursächlichen Zusammenhang näher zu kommen, an der Zeit sein.

2. Über einen mit zusammengesetzten Augen bedeckten Seeigel.

Von C. F. und P. B. Sarasin.

eingeg. 3. November 1885.

Die Kenntnis von Augen bei Seeigeln beschränkt sich, so viel wir aus der uns hier in Ceylon zugänglichen Litteratur wissen, lediglich auf die den Ocellarplatten aufliegenden Pigmentflecke. Um so mehr mußte es uns überraschen, an einem Seeigel des indischen Oceans echte Augen zu finden, und wir halten diese Entdeckung eines Vorberichtes für werth, selbst auf die Gefahr hin, daß Manches schon gekannt sein möchte. Die uns zu Gebote stehende Litteratur ist selbstverständlich weit von Vollständigkeit entfernt; doch da die Lehrbücher von Claus und Gegenbaur und zahlreiche neue Arbeiten im Gebiete der Echinodermen nur der Seestern-Augen Erwähnung thun, so erlaube man uns die folgenden Zeilen. Wie schon in unseren zwei letzten von Ceylon aus der Würzburger Zeitschrift eingesandten Vorberichten über »die Entwicklungsgeschichte von *Epicrium glutinosum*«

und über «directe Communication des Blutes mit dem äußeren Medium» ersuchen wir die Herren Fachgenossen, allfällige litterarische Versehen uns zu Gute halten zu wollen. Später soll Alles ausführlich berücksichtigt werden.

In Trincomalie an der Ostküste von Ceylon fischten wir einen Seeigel auf, der uns gleich durch seine große Schönheit auffiel. Nach den Claus'schen Bestimmungstabellen stellen wir ihn zur Gruppe der Diadematen, wahrscheinlich ist es *Diadema setosum*. Das mit langen Stacheln bewehrte Thier ist von tief schwarzer Farbe, und von diesem sammtnen Grunde heben sich leuchtende Reihen von blauen Flecken prachtvoll ab. Große rundliche Flecke liegen auf den Genital- nicht Ocellarplatten; eine Reihe ebenfalls großer aber mehr länglicher Flecke folgt der Interambulacralrinne. Weiter vom Apicalpol entfernt, sich mit dieser in zwei Reihen spaltend, ziehen die Flecke bis gegen die Basis des Seeigels hin. Ein zierliches Kränzchen von kleineren blauen Flecken umsäumt jede Stachelbasis des Interambulacrum, und eine weitere Reihe kleiner Punkte folgt der Ambulacralrinne.

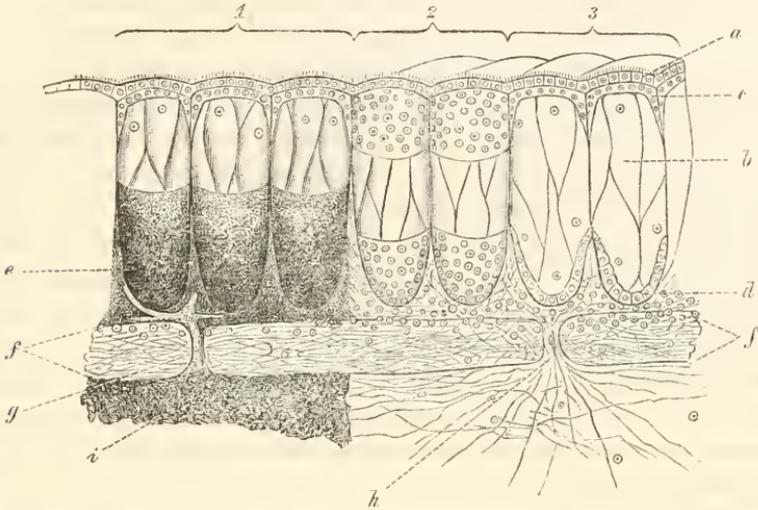
Ein solcher blauer Fleck, unter das Microscop gebracht, zeigt von der Fläche gesehen eine Mosaik von unregelmäßigen Hexa-, viel seltener Pentaedern, die in ihrer Gesamtheit an das bei Arthropoden bekannte Augenbild erinnern, und es ergibt sich leicht, daß jedem Polyeder eine Pyramide aus einer stark lichtbrechenden Substanz entspricht, deren stumpfes Ende von einer Pigmenthülle umschlossen ist. Die Länge der Pyramiden beträgt ca. $\frac{1}{8}$ mm, die größte Breite an ihrer Basis ca. $\frac{1}{20}$ mm, doch gibt es kleinere und größere.

Die Zahl der Pyramiden in den einzelnen Flecken variirt ungleichmäßig; in den größeren mögen 1000 bis 2000 stehen, in den kleineren nur 100 oder nur einige wenige oder vielleicht nur eine einzige. Die blaue, am lebenden Seeigel so auffallende Farbe zeigte sich als eine Folge von Irisirung, sie verschwand bei durchfallendem und leuchtete hell bei auffallendem Licht.

Die histologische Untersuchung ergab nun die wirkliche Augennatur dieser Gebilde. Der beigegebene schematische, aus vielen Schnitten construirte Durchschnitt durch einige Pyramiden soll zur Erläuterung der Beschreibung dienen.

Über sämtliche Pyramiden zieht das sonst aus höheren Zellen zusammengesetzte Körperepithel als dünne wimpernde Schicht hin, die wir als Cornea auffassen *a*. Jede Pyramide ist zusammengesetzt aus zahlreichen blasigen Zellen *b* mit ganz hyalinem Inhalt. Die Blasen, deren Kerne im Inneren vieler derselben sichtbar sind, besitzen meist ein breites Ende und spitzen sich nach dem anderen hin zu.

Im Allgemeinen lassen sich zwei Lagen derselben unterscheiden, eine obere mit ihren breiten Enden distalwärts also gegen die Cornea zu und eine untere mit denselben Theilen proximalwärts gerichtete. Die spitzen Enden beider Lagen keilen sich dann gegenseitig zwischen einander ein. Die zwei Pyramiden der Gruppe 3 des Holzschnitts sollen dieses Verhältnis versinnlichen, welches vielleicht nicht überall ganz so regelmäßig hervortreten mag. Diese stark lichtbrechende helle Blasenpyramide fassen wir als Linse und Krystallkörper zugleich auf.



Die distale Fläche und der distale Theil der Seitenflächen der Pyramiden sind von einem niedrigen Epithel *c* ausgekleidet, welches wir als Matrix der Blasen zellen ansprechen möchten, darauf uns gründend, daß die Neubildung von Pyramiden an den Rändern der blauen Flecke von oben her, also vom Körperepithel her zu erfolgen scheint. Eben so ist das proximale Pyramidenende mit einem niederen Zellenbelag ausgerüstet *d*. Dieser zweite Belag ließ sich nicht überall constatiren, sondern scheint nur an den höchst ausgebildeten Augen — dieses sind die dem Apicalpol am nächsten liegenden — in regelmäßiger Reihe vorzukommen. Der Lage nach dürfte er vielleicht als eine Retinula der Pyramiden angesehen werden. Die Gruppe 3 zeigt die zwei Beläge im Durchschnitt, die Gruppe 2 körperlich gedacht.

Sämmtliche Pyramiden sind umschlossen bis ungefähr zur Mitte ihrer Höhe, manchmal etwas höher, manchmal etwas niedriger, von einem Pigmentbecher *e*, welcher aus pigmentführenden Bindegewebszellen zusammengesetzt ist. Die stärksten Pigmentbecher um die einzelnen Pyramiden sind wiederum zu finden an den dem aboralen Pole genäherten Flecken, weiter oralwärts kann sich das Pigment mehr

oder weniger verlieren, und es gibt Augen, wahrscheinlich neu sich bildende — denn Größe und Zahl der Flecke nimmt beständig zu — welche noch jeden Pigmentes entbehren. Mit der Abnahme des Pigmentes nach der Oralseite hin wird auch die glänzend blaue Farbe der Flecke blasser. Die Gruppe 1 zeigt die Pigmentbecher um die Pyramiden.

Sämmtliche Pyramiden sitzen auf dem nervösen Plexus *f* der Haut und zwar auf dessen unterhalb der Augen bald mehr bald minder regelmäßig ausgebildeten, ein oder mehrschichtigen Ganglienzellenbelag (dieser Belag ist im beigegebenen Holzschnitt zu dick gezeichnet). Das nervöse Band ist an vielen Stellen durchbrochen; bei *h* sehen wir Bindegewebsfasern mit Kernen einstrahlen, die sich dann wohl mit den im Schema der Klarheit wegen bei der Gruppe 2 und 3 weggelassenen Pigmentzellen in Verbindung setzen werden. Bei *g* läuft ein kleines Gefäß durch den Nervenplexus, um sich im Pigmentbecher der Krystallkörper weiter zu theilen und zu verbreiten. Das Gefäß ist begleitet von Pigment, welches bei wohl ausgebildeten Augen noch unterhalb des Nervenplexus eine größere Anhäufung im Bezirk des ganzen blauen Fleckes bildet. Es ist uns nicht gelungen, in den Durchbrüchen durch das Nervenband auch nervöse Elemente nachzuweisen; es brauchen aber dieselben auch weiter nicht gefordert zu werden, da die einzelnen Augenpyramiden unmittelbar einem nervösen Plexus aufgelagert sind.

Alles in Allem genommen haben wir also ein complicirt gebautes, aus zahlreichen Einzelaugen zusammengesetztes Sehorgan vor uns, allerdings ohne einen Nervus opticus, aber dafür direct einem gangliösen Plexus aufsitzend, dessen Zellen als Licht empfindende Schicht wirken müssen. In wie fern der in einzelnen Augenpyramiden geschilderte Zellenbelag *d* an der Sehfunction theilhaftig ist, läßt sich nicht sagen; jedenfalls ist er nicht nothwendig, da er den meisten Pyramiden fehlt; vielleicht kann er als eine höhere Differenzirung aufgefaßt werden.

Die Höhe der Ausbildung der Sehorgane ist um so auffallender, als das Thier viele Hunderte derselben besitzt, ja förmlich damit besäet ist, so dass die Flecke mit ihrer schönen Farbe den Hauptschmuck dieses Seeigels bilden.

Eine andere kleine *Diadema*-Species mit weiß gebänderten Stacheln zeigt dieselben blauen Flecke, aber lange nicht so auffallend und leuchtend wie die große schwarze Art.

Eine höchst willkommene Bestätigung für die Augennatur der geschilderten Flecke liefert der physiologische Versuch. Wenn man, sei es von oben, sei es von der Seite, mit der Hand sich dem Seeigel

nähert, gleich richtet er drohend seine langen Stacheln gegen den Ort, woher die Gefahr naht, und dies erschwert ganz außerordentlich das Ergreifen des Thieres. Am auffallendsten und raschesten reagirt er, wenn man von oben her dem Aquarium — natürlich ohne die Wasseroberfläche zu berühren, was den Versuch stören würde — sich nähert, entsprechend der stärkeren Ausbildung der Augen gegen den Apicalpol zu; aber auch ganz von der Seite herankommende Feinde vermag er sofort zu bemerken und mit seinen Stacheln sich dagegen zu wehren.

Wenn nun auch sehr wahrscheinlich das Thier nicht wirkliche Bilder, sondern nur Licht und Schatten zu percipiren vermag, so thut es doch das Letztere in einer so außerordentlich lebhaften Weise, daß ganz ohne Zweifel dieses Sehvermögen ihm einen höchst bedeutenden Schutz gewährt. —

Nun noch einige Bemerkungen über die übrige Körperhaut dieses Thieres. Das eine Cuticula tragende äußere Epithel besteht aus ziemlich regelmäßig angeordneten Cylinderzellen, welche durch Interzellularräume von einander getrennt sind und nach unten sich zuspitzen, um sich wohl mit Nervenfasern in Verbindung zu setzen, was uns aber sicher nachzuweisen an diesem Objecte nicht recht gelingen wollte. Unterhalb dieser Schicht, die wir als Epidermis betrachten, liegen zahlreiche länglich flaschenförmige Drüsenzellen, deren Ausführungsgänge zwischen den Epithelzellen durch nach außen gehen; mit Grenacher's Alcoholcarmin färben sie sich einformig röthlich und unterscheiden sich dadurch leicht von einer anderen Art ähnlich gebauter Drüsenzellen, deren Inhalt aus dunkel gefärbten Körnern besteht. Sehr viel seltener fanden sich zusammengesetzte Drüsen, kleine Zellsäcke mit einem ebenfalls aus Zellen aufgebauten Ausführungsgang.

Überall zwischen den, wo sie sind, eine förmliche Schicht bildenden Drüsenzellen lagern sich zahlreiche pigmentführende oder nicht pigmentführende Bindegewebszellen, die sich mit ihren Fortsätzen zwischen einander keilen. Unterhalb dieser Drüsen- und Bindegewebs- resp. pigmentzellenlage folgt dann der Nervenplexus mit seinen Ganglienzellen. Dieses Nervenband ist bekanntlich von zahlreichen faserartigen Gebilden durchsetzt, deren Natur wohl sehr verschiedener Art sein dürfte. Erstlich haben wir Nervenfasern, die nach der Epidermis streben, andere mögen Bindegewebsfasern sein, die zu den Zellen, welche die Drüsen umgeben, laufen. Viele, und dies sind die meisten, zeigen einen scharfen Doppelcontour; sie durchbrechen die Nervenschicht und lassen sich zwischen den Epidermiszellen hindurch bis zur Cuticula hin verfolgen, wie es auch Lange zeichnet (Morph. Jahrb. 2. Bd. Taf. XV, Fig. 7 f). Ihre unteren Enden gehen trichterförmig

aus einander gegen einen Hohlraum, und wir glauben daher Grund zu haben, diese Gebilde für kleine Gefäßchen halten zu können, die zur Cuticula aufsteigen. Der gefäßartige Hohlraum unterhalb des Nervenbandes, aus dem die kleinen, oft bei ihrem Eintritt in das letztere sich theilenden Seitenästchen hervorgehen, ist oft schwer zu erkennen; wenn die beiden Wände desselben sich an einander legen, sieht es aus, als habe man eine Bindegewebslamelle vor sich.

Sollte sich die Gefäßnatur dieser Gebilde bewahrheiten, so würde die darin kreisende Flüssigkeit bis zur Cuticula gelangen und dort durch deren wohl sicher anzunehmende Poren mit der Außenwelt communiciren, eine Einrichtung, die ohne Zweifel der Athmung dienen würde.

In unserem letzten, Anfang Januar dieses Jahres an die Würzburger Zeitschrift abgesandten Vorbericht, der nun wohl wird erschienen sein, haben wir ähnliche Verhältnisse von *Epicrium glutinosum*, vom ceylonesischen Landblutegel und von verschiedenen Perichaeten geschildert, zu welchen dieser Fall eine interessante Analogie bilden würde. Doch aber müssen die principiellen Widersprüche der deutschen und französischen Forscher in Bezug auf das Wasser- und Blutgefäßsystem erst ihre Lösung gefunden haben, bevor eine solche Analogie discutirt werden kann.

Trincornalie, 5. October 1885.

3. Pelagische Thiere aus Süßwasserbecken in Elsaß-Lothringen.

Von Dr. Othmar Emil Imhof in Zürich.

eingeg. 3. November 1885.

Bei Gelegenheit meiner Theilnahme an der 58. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Straßburg machte ich am 23. September eine Excursion zur Erforschung der microscopischen Fauna der sog. Weiher zwischen Saarburg und Dieuze im nordwestlichen Theile von Elsaß-Lothringen. Es befinden sich hier eine Anzahl kleinerer und größerer Süßwasseransammlungen, die, mit Ausnahme von zweien, nämlich dem Mittersheimer- und Gunderchingen-Weiher (beide Staatseigenthum), abwechselnd einige Jahre beinahe in ihrer ganzen Ausdehnung trocken gelegt und dann bebaut werden. Der größte derselben dürfte der Linder-Weiher bei Dieuze sein, dessen Grund gegenwärtig bebaut ist. Es besitzen diese Wasserbehälter z. Th. eine ansehnliche Ausdehnung; so mißt z. B. der obgenannte Mittersheimer-Weiher gegen 4,5 Kilometer in der Länge.

In dreien dieser Weiher sammelte ich am 23. September Material mit Hilfe des pelagischen Netzes: I. Mittersheimer-, II. Niederstein-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1885

Band/Volume: [8](#)

Autor(en)/Author(s): Sarasin Paul Benedict, Sarasin Fritz (Friedrich Karl)

Artikel/Article: [2. Über einen mit zusammengesetzten Augen bedeckten Seeigel 715-720](#)