

Schalen ausgebildet hatten, wobei sich aller Zellinhalt in die innern Schalen zurückgezogen hatte. Diese Innenschalen hat man früher wohl als selbständige Arten aufgefasst, in andern Fällen wurden sie als Sporenform beschrieben. Heute belegt man diese Vorgänge der innern Schalenbildung meist mit dem Ausdruck „Craticularbildungen“, ein nicht sonderlich schöner Name, der, als ziemlich nichtssagend, mit dem Durchdringen einer naturgemäßen Erklärung des Vorganges bald von selbst verschwinden dürfte.

Es ist wohl ziemlich wahrscheinlich, dass wir es hier mit einer „Ruhesporenbildung“ zu thun haben, indem die betreffenden Zellindividuen ihren Zellinhalt auf ein geringeres Volumen kondensieren, sich dann mit einem neuen Panzer umgeben, der sich vor dem alten durch größere Dicke auszeichnet, und in diesem widerstandsfähigern Zustande eine Ruheperiode durchmachen. Da diese eigentümlichen Bildungen sowohl bei Süßwasserdiatomeen, als auch bei Formen, die an der Küste leben, wie bei freiflutenden Meeresformen beobachtet worden sind, so darf man wohl annehmen, dass die Ruhesporenbildung ein ganz allgemeiner Prozess im Diatomeenleben ist. Bei dem jetzigen Stande der Kenntnisse ist dies jedoch noch keine sicher bewiesene Thatsache, sondern nur eine Vermutung, die allerdings viel Wahrscheinlichkeit für sich hat.

### Einige Bemerkungen über Pleuronectiden.

Von Dr. J. Ritzema Bos,

Dozent der Zoologie an der landwirtschaftl. Schule in Wageningen (Niederlande).

Die Pleuronectiden verlassen bekanntlich das Ei, wie alle andern Teleostier, als vollkommen symmetrische Geschöpfe. Lange aber währt dieser bilateral-symmetrische Zustand nicht. Sie schwimmen und ruhen bekanntlich nicht wie andere Fische: im Ruhezustande legen sie sich auf die eine Seite, sich teilweise unter dem Sande des Bodens verbergend; sie schwimmen schief, mit derjenigen Seite nach oben gewendet, welche während der Ruhe die einzig sichtbare Seite ist. Yarrell behauptet zwar, dass auch zuweilen eine Scholle sich plötzlich drehe, sich mit der Breitseite senkrecht in das Wasser stelle und nun wie ein Blitz die Wellen durchschneide, sodann wieder sich wende und auf den Boden herabsinke. Doch geschieht eine derartige Wendung nicht bei jeder beschleunigten Bewegung; im Aquarium habe ich niemals eine derartige Wendung beobachten können, und jedenfalls schwimmt eine Pleuronectide gewöhnlich in der seitlichen Lage.

In Anpassung an die Lebensweise ändert sich der anfänglich bilateral-symmetrische Körper der Pleuronectiden. Gewöhnlich wandert das Auge derjenigen Seite, welche beim ausgewachsenen Tiere

ohne Augen ist, während es älter wird, etwas nach vorn, und wandert sodann allmählich über die Dorsalseite des Kopfes hinweg, bis es schließlich auf dieselbe Seite des Kopfes zu liegen kommt wie das andere Auge. Während dieses Vorgangs bleibt das wandernde Auge stets auf der Oberfläche und bleibt in Funktion; und sobald die beiden Augen auf derselben Seite des Kopfes liegen, verliert die des Schorgans entbehrende Körperseite ihre Pigmentzellen und wird farblos. Die Rückenflosse wächst nach der Wanderung des Auges nach vorn bis über die Augen hinaus<sup>1)</sup>.

Zwar möchte die Fähigkeit der Pleuronectiden, sich asymmetrisch zu entwickeln, sich vererben können, was sich denn auch aus dem Umstande ergibt, dass bei einigen verwandten Arten (*Rhombus maximus*, *R. laevis*, *R. megastoma*) die Augen auf der linken, bei andern Arten (*Platessa vulgaris*, *Pl. flesus*, *Pl. limanda*, *Pl. microcephalus*, *Pl. limandooides*, *Hippoglossus maximus* und *Solea vulgaris*) auf der rechten Seite liegen. Aber dass man hier nicht vorwiegend an Vererbung, mehr an direkten Einfluss der Lebensweise auf jedes einzelne Individuum denken muss, scheint mir doch deutlich aus dem Umstande, dass man in einer und derselben Species Individuen findet, welche die Augen auf der rechten, andere, welche sie auf der linken Seite haben. So fand man, zwar selten, Exemplare von *Rhombus maximus* mit den Augen auf der rechten Seite; ebenfalls selten *Platessa vulgaris* und *Solea vulgaris* mit den Augen auf der linken Seite. Namentlich bei *Platessa flesus*, obgleich in der Regel auf der rechten Seite mit Augen versehen, kommen dann und wann ziemlich häufig Exemplare vor, die an dieser Seite blind, an der linken hingegen mit zwei Augen versehen sind. So fand Wittmach<sup>2)</sup> unter vierundsechzig auf einem Zuge erbeuteten Stücken nicht weniger als sieben, welche die Augen auf der linken Seite hatten; und meinen Erfahrungen zufolge gibt es unter den Flundern der Zuidersee auf je

1) Vergl. Fr. M. Balfour, „Handbuch der vergleichenden Embryologie“, übersetzt von B. Vetter, II, I, Seite 72. — Wir danken diese Mitteilungen den Untersuchungen von Al. Agassiz („Development of the Flounders“, in „Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences“, XIV, 1878). Es gibt eine Pleuronectiden-Gattung (*Plagusia* Steenstrup), bei welcher die Rückenflosse schon vor der Wanderung des einen Auges nach vorn wächst. Dieser Umstand bedingt eine Modifikation des oben beschriebenen Vorgangs. Das Auge wandert herum, wie bei andern Pleuronectiden; aber an der Basis der Flosse versinkt es über dem Stirnbein allmählich in den Geweben des Kopfes. Dabei wird die Oeffnung der Augenhöhle bedeutend verkleinert. Bald aber entsteht eine allmählich sich vergrößernde Oeffnung auf der andern Seite, während die ursprüngliche Oeffnung sich schließt; inzwischen ist das Auge vollständig nach der andern hinübergewandert.

2) Vergl. Brehm's „Tierleben“, große Ausgabe. Fische. Seite 191. — Linnæus beschrieb die Exemplare von *Pl. flesus*, welche die Augen auf der linken Seite haben, als eine eigne Art: *Pl. passer*.

zehn Exemplare gewöhnlich eins, das die Augen an der linken Seite trägt.

Lister, Pouchet und Heineke<sup>1)</sup> haben gezeigt, dass viele Fische und Amphibien nicht unter dem unmittelbaren Einflusse des Lichtes schützende Farben und Zeichnungen annehmen, sondern unter dem Einflusse des auf die Sehnerven ausgeübten Eindrucks, welcher vom Gehirn aus durch den Sympathicus weiter geleitet wird, während der Sympathicus durch Vermittlung der Spinalnerven, die in regelmäßigen Abständen aus dem Rückenmark hervorkommen, mit den feinsten, wahrscheinlich an die Chromatophoren herantretenden Hautnerven in Verbindung steht.

Die Kontraktionen der Chromatophoren stehen im allgemeinen unter dem Einfluss des Nervensystems, wie im Jahre 1874 Paul Bert<sup>2)</sup> für Reptilien und P. Harting<sup>3)</sup> für cephalopode Mollusken dargethan hat. Es ist aber das Verdienst Lister's, bei Amphibien, und Pouchet's, bei Fischen gezeigt zu haben, dass die Thätigkeit der Chromatophoren in Fällen chromatischer Funktion<sup>4)</sup> gänzlich abhängt von der Wirksamkeit der Augen. So lange diese Chromatophoren in Verbindung mit dem Gehirn, und weiter durch Vermittlung des Sehnerven in Verbindung mit den Augen bleiben, so lange wirkt auch das von den Umgebungen reflektierte Licht auf die Chromatophoren ein. Sobald aber die Augen zerstört oder die Sehnerven durchgeschnitten sind, tritt Unfähigkeit dieser Chromatophoren ein, die verschiedenen Schwankungen in Farbe und Lichtintensität der Umgebung durch Kontraktionen anzuzeigen. Die Chromatophoren bleiben sodann ausgedehnt, und der Fisch also dunkel gefärbt. Ja durch Abschneiden der Verbindung einiger der obengenannten Spinalnerven mit dem Sympathicus derselben Seite gelang es Pouchet, die sogenannte „chromatische Funktion“ auf solche Stellen der Haut zu beschränken, deren Nerven noch ihre Verbindung mit dem Sympathicus behalten haben. So gelang es ihm unter anderem, eine zebraartige Streifung an der einen Seite eines Fisches hervorzurufen, dessen andere Seite die natürlichen Farben und normalen Wechsel derselben je nach der Farbe der Umgebung behalten hatte.

1) Vergl. auch für die Literaturangaben: Semper, „Die natürlichen Existenzbedingungen der Tiere“, I, Seite 112 u. s. w.

2) Vergl. „Revue scientifique“, 1874, 2ième Série, pag. 407.

3) Vergl. „Tydschrift der Nederlandsche Dierkundige Vereeniging“, I, 1874, S. 209 u. s. w. Bei toten *Loligo*-Embryonen sind die Chromatophoren ausgedehnt, bei gereizten Exemplaren zusammengezogen.

4) Von Pouchet wurde das Wort „chromatische Funktion“ in die zoologische Wissenschaft eingeführt, um damit die durch die Augen vermittelte Farbanpassung an die Umgebung zu bezeichnen. Konstante, wenn auch schützende Färbungen fallen also ebenso wenig in diese Rubrik wie die Farbänderungen, welche wie z. B. bei Chamäleonten durch psychische Erregung verursacht werden.

Ein instruktives Beispiel, welches das oben Gesagte beweist, wurde von Pouchet beobachtet. Die nach oben gerichtete Körperseite der Pleuronectiden, welche die Augen trägt, zeigt die chromatische Funktion in hohem Grade. Auf weißem Meeresboden fand Pouchet unter zahlreichen, fast weißen oder wenigstens sehr hellen Schollen ein einziges Exemplar, das die mit Augen versehene Oberseite dunkel, fast schwarz gefärbt hatte, wo somit die Chromatophoren sich im nicht zusammengezogenen Zustande befanden. Es ergab sich bald, dass das Tier völlig blind war.

Eine merkwürdige Monstrosität von *Pleuronectes (Platessa) flesus* verdanke ich dem Herrn L. Broekema, Direktor der hiesigen landwirtschaftlichen Schule. Das Exemplar hat sich insoweit abnorm entwickelt, als die Wanderung des Auges entweder zu spät angefangen hat, oder sehr bald auf einem bestimmten Stadium stehen geblieben ist. Das eine Auge des ganz gut ausgewachsenen Flunders hat zu wandern angefangen, ist aber nicht weiter gekommen, als bis auf die Dorsalseite des Kopfes. Natürlich ist auch die Rückenflosse hier nicht so weit nach vorn gewachsen, wie es sonst der Fall ist; sie dehnt sich nach vorn bis zum Kopfe aus. Diejenige Seite des Körpers, welche kein Auge besitzt (die linke Seite), ist bei weitem nicht so flach wie die weiße pigmentlose Seite des normalen Flunders, jedoch etwas weniger gewölbt als die rechte Seite. Merkwürdig ist die Färbung des abnorm entwickelten Tieres. Während die rechte Seite die gewöhnliche sehr veränderliche Färbung zeigt, ist die linke Seite größtenteils dunkel, fast schwarz. Diese Seite scheint also nicht mehr in obengenannter Weise unter dem Einflusse des Auges zu sein wie die rechte Hälfte. Nur der vordere Abschnitt des Rückens, der sich unmittelbar an den Kopf anschließt (derjenige Abschnitt ungefähr, welcher noch von dem auf der Rückenseite des Kopfes liegenden Auge übersehen werden kann), zeigt eine lichtere Farbe und chromatische Funktion. Die linke Seite des Kopfes ist bis auf die Kiemenpalte ganz weiß, pigmentlos, wie die ganze linke Seite beim normalen Flunder.

Die chromatische Funktion der Chromatophoren der Haut ist für das Leben der Fische von großem Interesse. Aber sie verliert ihre Bedeutung, und die Chromatophoren werden entweder für die linke oder für die rechte Körperseite der Pleuronectiden überflüssig, sobald diese Fische anfangen, entweder die eine oder die andere Seite physiologisch in die Unterseite umzuwandeln. Sobald dies geschieht, verliert denn auch die letztgenannte Seite ihre Pigmentzellen und wird farblos. — Gleichwie die Wanderung des Auges bei dem von mir beschriebenen Exemplare auf einer gewissen Stufe stehen geblieben ist, so ist es ihm auch mit der Entfärbung und der Abflächung der linken Seite gegangen.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1886-1887

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s): Bos Ritzema Jan

Artikel/Article: [Einige Bemerkungen über Pleuroneetiden. 271-273](#)