

Die Farbe der Retina und das Leuchten der Augen.

Bemerkungen

von

Dr. F. Leydig.

Der Monatsbericht der Akademie der Wissenschaften zu Berlin vom 23. Nov. 1876 bringt eine die Anatomie und Physiologie der Retina betreffende Mittheilung von Seite Prof. Boll's in Rom. Der Genannte macht aufmerksam, dass die Stäbchenschicht der Retina in physiologisch frischem Zustande eine purpurrothe Färbung an sich habe und glaubt zugleich aussprechen zu können, dass ganz zweifellos keiner der zahlreichen Histologen, welche sich mit der Untersuchung der Stäbchen und Zapfen der Retina abgegeben, von dieser Farbe etwas gesehen habe; allen sei übereinstimmend die höchst merkwürdige Eigenschaft der lebenden Retina entgangen und sie solle hier zum ersten Male beschrieben werden.

Diese „überraschende und überaus interessante Entdeckung“, wie sie unterdessen von Anderen genannt wurde, ist nicht neu: ich habe auf die eigenthümlich rothe Farbe der lebenden Retina seit Langem und an verschiedenen Stellen hingewiesen.

Zuerst erwähnte ich in den Beobachtungen über den Fisch *Cobitis* ¹⁾ nebenher, dass „die Retinastäbchen mancher Reptilien (Frosch, Landsalmander) einen röthlichen Schimmer“ besitzen.

1) Archiv f. Anat. u. Phys. 1853, S. 8.

Zwei Jahre darauf, mit Studien über das Auge der Arthropoden beschäftigt ¹⁾, verglich ich die Elemente, welche man bis dorthin „Nervenfasern“ nannte, den Stäbchen im Auge der Wirbelthiere und zog zur Stütze dieser Deutung auch die Wahrnehmung heran, dass die Substanz fraglicher Anschwellungen das Licht ebenso breche, wie die Stäbchen im Auge niederer Wirbelthiere und auch „die rosenrothe Färbung sei dieselbe, wie man sie an den Stäbchen z. B. des Landsalamanders, Frosches sieht“.

Waren diese Angaben etwas versteckt, so erschienen sie mehr ins Helle gerückt in dem Lehrbuche der Histologie ²⁾, wo ich im Abschnitt über die Retina Folgendes bemerke: „Die Stäbchen der Amphibien (*Rana*, *Pelobates* z. B.) haben, wenn sie in grösserer Anzahl beisammen liegen, einen rosenrothen, bei manchen Fischen (z. B. *Cobitis fossilis*) einen gelblichen Schimmer. Die frische Retina des Frosches z. B. zeigt schon dem freien Auge einen lebhaft rothen Atlasschiller.“ Und noch einmal ³⁾ komme ich auf diese Färbung zurück dort, wo von der Netzhaut der Arthropoden die Rede ist.

Endlich habe ich mich in noch bestimmterer Weise über den Gegenstand ausgesprochen in der Schrift: Das Auge der Gliederthiere; neue Untersuchungen zur Kenntniss dieses Organs ⁴⁾. Dort heisst es Seite 23: „Bekannt mit den Stäbchen der Wirbelthiere musste mir die grosse Aehnlichkeit, welche in den allgemeinen Eigenschaften der Consistenz, Lichtbrechung und Farbe zwischen den „Nervenfasern“ im Auge der Arthropoden und jenen der Stäbchenschicht im Auge der höheren Thiere herrscht, auffallen. Ich habe längst und wie ich glaube zuerst ⁵⁾ darauf hingewiesen, dass die Stäbchen der Amphibien z. B. von *Rana*, *Pelobates*, *Salamandra*, wenn sie in grösserer Anzahl beisammen liegen, einen rosenrothen Schimmer haben. Die frische Retina

1) Archiv f. Anat. und Phys. 1855, S. 414.

2) Frankfurt, 1857, S. 238.

3) a. a. O. S. 250.

4) Tübingen, 1864.

5) Archiv f. Anat. und Phys. 1853, S. 8, dann in m. Histol. S. 238.

des Frosches zeigt schon dem freien Auge einen lebhaften rothen Atlasschimmer. Ganz dieselbe eigenthümliche rosenrothe Färbung sah ich an der oben erwähnten Anschwellung der Nervenfasern im frischen Auge des Flusskrebses etc.“

Sonach ist zweifellos, dass das gedachte Phänomen von mir zuerst wahrgenommen und angezeigt wurde. Und ich habe bereits damals dieses eigenthümliche Rosenroth der Retina zur Erklärung einer physiologischen Erscheinung benutzt.

In der letztgenannten Abhandlung nämlich bringe ich auch das leuchtende Auge gewisser Insecten zur Sprache. Es hatte schon in der Mitte des vorigen Jahrhunderts Rösel bezüglich des Windigschwärmers (*Sphinx convolvuli*) erwähnt, dass dessen Augen „feuerfarben“ seien, womit vielleicht bereits dasselbe gemeint ist, was sein Schwiegersohn Kleemann, der Fortsetzer der „Insectenbelustigungen“, deutlicher dahin ausdrückt, die Augen dieses Falters „leuchten wie glühende Kohlen“. Ebenso sagt Borkhausen, der Herausgeber der „Europäischen Schmetterlinge“, im Jahre 1789 von unserm Sphinx: „Die Augen sind sehr gross und leuchten bei Nacht wie glühende Kohlen“.

Auch in Italien war in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts das leuchtende Insectenauge Gegenstand besonderer Aufmerksamkeit gewesen, wie man aus der zusätzlichen Bemerkung sieht, welche Spallanzani dem Werke Bonnet's: Betrachtung über die Natur, beifügt¹⁾. Sie verdient der Vergessenheit entrissen zu werden, wesshalb sie vollständig hier wiedergegeben sein mag. Es heisst dort:

„Aber das Betrachtungswürdigste in diesen beiden kleinen Halbkugeln (der Augen nämlich) ist dies, dass man in ihnen bei vielen Schmetterlingen zweien sehr schöne und vortreffliche Phosphoros findet, die folgende Eigenschaften haben: 1. Man kann sie sowohl bei Tage wie bei Licht gewahr werden, so lange der Schmetterling munter und frisch ist, widrigenfalls zeigen sie sich nur bei Lichte.

1) Uebersetzung von Titius, Leipzig 1774.

Ist der Schmetterling sehr matt, so muss man wohl gar die Hand vors Licht halten, um den Phosphorus zu sehen. — Sie übertreffen die beccarischen Phosphorus und andere, hierinn sehr, als welche meist nur im Finstern gesehen werden können. 2. Das Licht dieses Phosphors hat so ziemlich das Licht einer blasglühenden Kohle. 3. Der Phosphorus erscheint nur im Auge der lebenden Schmetterlinge; wenigstens hat man unter so vielen todten, die man untersucht, nur bey einem einzigen ein Anzeichen davon gefunden: vielleicht ein Beweis, dass dieser noch nicht ganz todt gewesen. 4. Nicht alle Augen der Schmetterlinge, so viel man bisher entdeckt hat, sind phosphorisch; sondern nur diejenigen, deren Augen, gegen andre gehalten, gross, hervorragend und nur von einer ins Schwarze fallenden Farbe sind. Diese gesammten Beobachtungen über die phosphorescirenden Augen der Schmetterlinge sind mir von der Marchese Olympia Agnelli Sessi, Signora di Nolo, einer Dame von grossem Verstande und vortrefflicher Naturkenntniss, mitgetheilt worden. Nachdem sie solchergestalt die Augen der Schmetterlinge in einen Phosphorus verwandelt, so beschäftigt sie sich anizt damit, die Augen sehr vieler anderer Insecten zu betrachten. Von den artigen und wichtigen Entdeckungen dieser erleuchteten Dame hat vielleicht ein neuer Zweig der Optik seine Vollkommenheit zu erwarten.“ So weit Spallanzani.

In unserem Jahrhundert gedenkt der Herpetolog Wagler¹⁾ gelegentlich, dass die Augen von *Noctua psi* „ein blasses Licht ausstrahlen“; er stellt aber die Erscheinung ungehörig zusammen mit dem Leuchten der *Lampyris*, der *Scolopendra electrica* etc.

Zufolge der Untersuchungen, welche ich seiner Zeit über den Bau des Auges der Arthropoden im Allgemeinen und über das Auge des Windigschwärmers im Besonderen angestellt, hat man dreierlei Arten des Leuchtens zu unterscheiden. Erstens ein solches, welches hervorgerufen wird durch ein Tapetalpigment und die metallisch glänzenden Farben gibt; dann ein anderes, welches durch den Luft-

1) System der Amphibien. 1830, S. 233, Anmerkung.

gehalt dichtester Tracheenbüschel erzeugt wird und ebenfalls ein Silberweiss liefert; endlich drittens ein Leuchten in Roth — „wie glühende Kohlen“ — welches bewirkt wird durch die Rosafarbe der Nervenstäbe.

Die Einzelheiten im Bau des Auges, auf welchen diese Unterscheidung beruht, sind in meinen im Laufe gegenwärtigen Aufsatzes mehrfach erwähnten Arbeiten enthalten. Gedachte Verschiedenheiten im leuchtenden Insectenauge scheint, wenigstens theilweise, die obige italienische Naturforscherin auch bemerkt und den Berichterstatter Spalanzani zur Aufstellung mehrerer Arten von „Phosphorus“ veranlasst zu haben.

Nach mir hat noch Max Schultze das leuchtende Insectenauge geprüft und die Erfunde in der schönen zu Ehren seines Vaters erschienenen Gratulationsschrift ¹⁾ niedergelegt. Er theilt unter Anderem mit, dass bei bestimmter Methode der Untersuchung in „allen Nachtschmetterlingen“ das Leuchten erscheine. Indem er jedoch beifügt, es geschehe dies mit dem Unterschiede, dass das reflectirte Licht bei dem einen mehr roth, bei dem andren weiss oder gelb war, muss ich annehmen, dass er das vom Tapetalpigment und den Tracheenbüscheln herrührende Leuchten mit jenem, welches die rothen Nervenstäbe erzeugen, zusammen wirft. Als Endergebniss meint Max Schultze die Erklärung geben zu können, dass das Leuchten des Auges auf die Plättchenstructur der Sehstäbe zurückzuführen sei. Dass ich diese Ansicht nicht entfernt theile, geht aus Voranstehendem hervor.

Für das Leuchten im Auge der Wirbelthiere liegen wohl die Verhältnisse im Wesentlichen nicht anders als bei den Arthropoden. Auch dort hat man auseinander zu halten:

1) Das Leuchten, welches hervorgerufen wird durch die Structur des Tapetums; dieses liefert die metallisch glänzenden Farben von Weiss, Perlmutter, goldenen, grünen, blauen Schiller.

1) Untersuchungen über die zusammengesetzten Augen der Krebse und Insecten. Zur Feier des 50jährigen Doctorjubiläums von C. A. Sigmund Schultze. Bonn, 1868.

2. Das Leuchten in Roth, welches auch hier zu einem „brennend Roth“ sich steigern kann. Man hat bisher dasselbe einzig und allein von den Blutgefässen und ihrem Inhalt abgeleitet. Bedenkt man aber, dass im roth leuchtenden Auge der Insecten keine Blutgefässe und kein rothes Blut sich befindet, so wird man wohl annehmen dürfen, dass auch bei Wirbelthieren dem Roth der Retinastäbchen der Hauptantheil an dieser Art des Leuchtens zukommt.

Immerhin müssen noch andere Umstände und Verhältnisse des feineren Baues mitwirken, um das „rothe“ Leuchten zu Wege zu bringen. Denn wir sehen, dass sowohl bei Arthropoden, als auch bei Wirbelthieren die Stäbchenschicht zwar die rosenrothe Farbe aufzeigen kann, ohne dass das Auge leuchtet. Und ich möchte auch noch in dieser Beziehung auf meine Erfahrungen an dem *Sphinx convolvuli* zurückweisen, dessen Augen bei dem einen Individuum leuchteten, während bei einem andren, obschon unter gleichen Verhältnissen, das Leuchtphänomen nicht eintrat; und selbst ein und dasselbe Thier bot einen Wechsel in dieser Erscheinung dar.

In der mehrfach erwähnten Schrift über das Auge der Gliederthiere habe ich die Erörterung über das Leuchten des Insectenauges mit dem Wunsche geschlossen, es möchten die Mittheilungen das Interesse eines Anderen erwecken, welcher im Stande wäre, die Frage einer Lösung näher zu führen. Es scheint, als ob jetzt der Zeitpunkt hiefür gekommen wäre.

Bonn, 9. März 1877.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Naturgeschichte](#)

Jahr/Year: 1877

Band/Volume: [43-1](#)

Autor(en)/Author(s): Leydig Franz von

Artikel/Article: [Die Farbe der Retina und das Leuchten der Augen.
121-126](#)