

nicht schwer fallen, wollen wir uns nur dabei auf dem Boden der embryologischen Tatsachen stellen. Die Entwicklung des Nervensystems der Anneliden stimmt merklich, soweit es die Bildung des obern Schlundganglions betrifft, mit derjenigen der Nemertinen überein. In beiden Fällen, bei Würmern wie bei Arthropoden überhaupt, entwickelt sich dieser Teil des Nervensystems aus der Scheitelplatte, welche als Verdickung des Ektoderms angelegt wird. Eine Analogie der Bildung der Schlundganglien bei den genannten Wurmgruppen stellt sich auch bei den weitern Verwandlungen der Scheitelplatte heraus. Hier wie dort gibt die Scheitelplatte seitwärts zwei Fortsätze ab, deren weiteres Schicksal indess bei beiden genannten Gruppen verschieden ist. Bei den Anneliden rücken die Fortsätze nach der Bauchseite, verbinden sich mit dem Bauchstrang, um sich späterhin in die Schlundkommissur zu verwandeln. Bei den Nemertinen, wo kein Bauchstrang zum Vorschein kommt, wachsen die Ausläufer nach rückwärts immer weiter und weiter fort, bis sie zuletzt das Hinterende des Embryo erreichen, woselbst sie die Lateralnerven darstellen.

Die Entwicklungsgeschichte der beiden Gebilde zeigt demnach die vollkommenste Analogie und falls wir eine Homologie der Lateralnerven in der Embryologie derselben suchen wollten, — und dieser Weg ist unstreitig der richtigste — müssen wir annehmen, dass die Lateralnerven der Nemertinen nicht dem Bauchstrange, sondern der Schlundkommissur homolog sind.

---

## Hirschberg, Zur Dioptrik und Ophthalmoskopie der Fisch- und Amphibienaugen.

Archiv f. Anat. u. Physiol. Physiol. Abt. 1882. S. 493. Mit Holzschn.

Plateau (1866) hatte den Fernpunkt des Hechtauges in Luft zu 40 mm, in Wasser zu 50 mm, denjenigen des Frosehauges zu 35 resp. 36 mm bestimmt. Hirschberg macht auf eine in Plateau's Verfahren nicht berücksichtigte Fehlerquelle aufmerksam: die Augenaxe, welche Plateau maß, ist beträchtlich länger als die Sehaxe beim Hecht im Verhältniss von 20 : 15 mm. Man darf mithin die Dicke der Sklera u. s. w. nicht vernachlässigen; die Sehaxe, welche nur bis zur Retina reicht, ist zwar eigentlich noch zu kurz, denn auch die Dicke der Retina, die beim Frosch am hintern Pol des Auges 0,2 mm beträgt, müsste bei einem so kleinen Auge noch berücksichtigt werden. Wie dem sei, so hat Hirschberg offenbar mit Recht die ophthalmoskopische Untersuchung und Messung am lebenden Auge vorgezogen, statt wie Plateau ein Fenster in die Sklera einzuschneiden oder die Cornea in Gips abzuformen. Jedenfalls ist das

Hechtauge in Luft außerordentlich kurzsichtig, der Fernpunkt liegt 70—80 mm vor der Cornea, in Wasser 430—650 mm. Bei andern Fischen (Aal u. s. w.) verhält sich die Sache ganz ähnlich, der Fernpunkt liegt in Luft 1—3 Zoll vor dem Auge. Der Frosch hat in Luft einen Fernpunkt von 135 mm; in Wasser würde er stark übersichtig sein, er müsste, um im Wasser emmetropisch zu werden, eine Konkavbrille von etwa 14 mm Brennweite aufsetzen können.

Ohne Zweifel ist der vom Verf. eingeschlagene Weg für die vergleichende Physiologie von der größten allgemeinen Bedeutung. Denn die Ausbildung dieses Sinnesorgans ist maßgebend für die ganze Lebensweise des betreffenden Tiers und es wurde schon öfters darauf hingewiesen, dass die Retina selbst bei nahe verwandten Spezies merkliche Differenzen darbieten kann. Nun liegen zwar über viele Augen verschiedener Wirbeltiere vergleichend-anatomische, zum Teil recht sorgfältige Arbeiten vor. Dem Physiker nützen dieselben jedoch meist gar nichts. Denn die gewöhnlichen Methoden der Anatomie reichen nicht aus, um über die Krümmungsflächen der brechenden Medien und selbst über die Dimensionen der Bulbi genauen Aufschluss zu geben. Und selbst, wo dies der Fall ist, fehlt die Kenntniss der Brechungsindices der genannten durchsichtigen Medien. Sind auch diese bestimmt, wie es durch Mathiesen (1877) beim Seebarsch geschehen war, so mangelt wieder die Kenntniss des totalen Brechungsvermögens der Krystalllinse, welches durch Rechnung nach Bestimmung des Brechungsindex der einzelnen Schichten der Linse doch nur mit einer gewissen Unsicherheit behaftet erhalten wird. So lassen sich über den Gang der Lichtstrahlen, selbst wenn alle diese Vorbedingungen erfüllt sind, wie es für den Menschen der Fall ist, doch nur annähernde Aussagen machen. Aus diesen Gründen wird die vom Verf. geübte Methode, am lebenden Auge direkt die Leistung des optischen Apparats festzustellen, bei weitem vorzuziehen sein.

-Was nun speziell das Hechtauge anlangt, so ist das Tier mit einem Fernpunkt von etwa 650 mm im Wasser für alle seine Angriffsoperationen hinreichend ausgerüstet. Auf größere Entfernungen erscheint, wie der Verf. hervorhebt, auch das klarste Wasser nicht vollkommen durchsichtig. Dagegen wäre schwer einzusehen, wie der Hecht seine Beute fangen sollte, wenn er (nach Plateau) eine Fernpunktdistanz von nur 50 mm besäße, d. h. außerordentlich kurzsichtig wäre.

Mathiesen fand das Auge des Seebarsches freilich emmetropisch in Wasser; Verf. hält aber einerseits diese Bestimmung nicht für ganz sicher und andererseits eine Akkommodation der Fischeaugen durch Lageänderung der Linse nicht für ausgeschlossen.

Der Frosch hingegen kann mit einer Fernpunktdistanz von 135 mm in Luft recht gut seine eignen Glieder wahrnehmen, auch

Insekten fangen. Was er im Wasser sieht, ist zweifelhafter, möglicherweise (Ref.) zieht er beim Tauchen gewöhnlich die Membrana nictitans über das Auge und verlässt sich mithin hauptsächlich auf seinen Tastsinn. Lebender Beute pflegt der Frosch im Wasser ja wol nicht nachzujagen. Auch die meisten Menschen schließen die Augenlider, sobald sie ins Wasser springen und doch können gewandte Schwimmer bekanntlich eine ins Wasser gefallene Taschenuhr oder dergl. ganz gut heraufholen, vom Auffinden Ertrinkender oder Bewusstloser unter Wasser ganz zu schweigen. Die Tauchanzüge aber sind mit Augengläsern versehen, wie es der Salzgehalt des Meerwassers ohnehin erforderlich machen würde. Die Bemerkungen des Verf.'s über Astigmatismus der Cornea und seine sonstigen zahlreichen Messungen an toten Augen sind im Original nachzusehen, ebenso die Holzschnitte, welche den Augenhintergrund im Leben beim Frosch, Hecht und der Plötze darstellen. — Als Anhang folgt eine elementare Dioptrik der Kugellinsen: diejenigen des Hechtes, Frosches u. s. w. sind nahezu kugelförmig, bei letzterm z. B. 6 mm breit, 5 mm dick.

W. Krause (Göttingen).

## Ueber Gärung und Fermente.

Von Prof. Dr. Leo Liebermann in Budapest.

Die geheimnisvolle Kraft, welche sich in der Wirkung der Fermente äußert, übt eine mächtige Anziehung aus auf all diejenigen, die sich mit den biologischen Wissenschaften befassen. Die Unruhe, mit der die Lösung dieser Rätsel erwartet wird, ist tief begründet in der bedeutenden Rolle, welche fermentative Prozesse bei allen Lebenserscheinungen, sowol physiologischer als pathologischer Natur, als auch in vielen Zweigen der Industrie spielen, also in der Erkenntniss ihrer enormen Wichtigkeit für das Wohlergehen der Menschheit. Man kann wol sagen, dass es gegenwärtig auf dem ganzen Gebiete der Naturforschung keine Frage von solcher Aktualität, von so unmittelbarem Interesse gibt, als diese.

Wir wissen, wie mannigfachen Wandlungen die Theorien der fermentativen Prozesse unterworfen waren, müssen aber sagen, dass die Periode dieser Wandlungen auch jetzt noch nicht abgeschlossen ist, ja dass die Theorie der fermentativen Prozesse jetzt ebenso wenig fest begründet erscheint, wie vor einem halben Jahrhundert.

Seitdem Cagniard de Latour und nach ihm Schwann die Hefe als organisirtes Gebilde und in ihr die Ursache der Gärung erkannten, ist auch keine Entdeckung zu verzeichnen, welche sich mit

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1882

Band/Volume: [2](#)

Autor(en)/Author(s): Hirschberg K.

Artikel/Article: [Zur Dioptrik und Ophthalmoskopie der Fisch- und Amphibienaugen 745-747](#)