

geblieben. Der Verf. hat sich die Aufgabe gestellt zu zeigen, daß namentlich bei den höher entwickelten Pflanzen Einrichtungen zur Aufnahme von Reizen allgemeiner verbreitet sind, als man bisher angenommen hat. Die vorliegende Untersuchung beschränkt sich auf die Untersuchung von Einrichtungen zur Aufnahme mechanischer Reize, speciell solcher, die Bewegungen auslösen.

Zur Beschreibung dieser Einrichtungen hatte Verf. die Wahl zwischen der in der thierischen Physiologie üblichen anthropomorphen Nomenclatur oder einer möglichst objectivirenden, wie sie neuerdings von vergleichend-physiologischer Seite in Vorschlag gebracht worden ist. Verf. entscheidet sich für die erstere, allgemein übliche, um die Analogie zwischen der pflanzlichen und thierischen Organisation möglichst hervortreten zu lassen. Die Gefahr, daß der Doppelsinn dieser Begriffe zu Mißverständnissen Veranlassung geben könnte, hält er für ausgeschlossen. Er spricht demgemäß von Sinnesorganen der Pflanzen und bezeichnet die verschiedenen Einrichtungen als Fühltüpfel, Fühlhaare etc.

Der größte Theil des Buches ist gewidmet der speciellen Untersuchung der reizaufnehmenden Theile an Staubblättern, Narben, Griffeln, Gynostemien, Laubblättern und Ranken einer großen Zahl von Arten, wobei der Verf. über ein ansehnliches Material von eigenen Beobachtungen verfügt und die fraglichen Structuren durch viele Abbildungen auf 6 Tafeln erläutert.

Vom rein beschreibenden Gesichtspunkt ist zu unterscheiden zwischen Fühltüpfeln und Fühlpapillen einerseits, Fühlhaaren und Borsten andererseits. Die beiden ersteren Formen sind die einfacheren insofern, als der mechanische Reiz durch die Zellwand direct auf das reizbare Protoplasma übertragen wird, während dies bei den anderen Formen vermittelt besonderer Hülfapparate geschieht. In allen Fällen kommt es darauf an, eine Deformirung des reizempfindlichen Protoplasmas von bestimmter Größe und nicht zu langsamer Entwicklung herbeizuführen. Mit Recht weist der Verf. zum Schlusse auf die weitgehende Analogie in der Structur der für mechanische Reize empfindlichen Organe bei Pflanzen und Thieren hin.

M. VON FREY (Würzburg).

G. L. JOHNSON. **Contributions to the Comparative Anatomy of the Mammalian Eye, chiefly based on Ophthalmoscopic Examination.** *Philos. Trans. Royal Soc. London.* 82 S. 30 Tafeln. 1901.

Ein überaus reiches Thatachenmaterial hat JOHNSON in dem speciellen, beschreibenden Theil seiner Arbeit niedergelegt. Es ist eine fast vollständige vergleichende Ophthalmoscopie der Säugethiere. Noch nie ist ein solches Material untersucht worden, erhalten wir doch die Beschreibung des Augenhintergrundes von nicht weniger als 182 Arten, die sich auf 103 Genera aus 47 Familien vertheilen. Mit Ausnahme der Cetaceen (Wale) und Sirenen, bei denen eine Augenspiegeluntersuchung wohl stets ein frommer Wunsch bleiben wird, sind Vertreter aller größeren Säugethiergruppen untersucht, und ein Atlas von 26 farbigen Tafeln giebt ein prächtiges, überaus anschauliches Bild der beschriebenen

Verhältnisse. Ein eingehendes Referat dieses Theiles der Arbeit verbietet sich von selbst. Für jeden, der auf dem Gebiete der vergleichenden Anatomie und Physiologie des Säugethierauges arbeitet, wird JOHNSON's Werk unentbehrlich sein, da es wichtige Beobachtungen am lebenden Thier, nicht nur betreffs des Augenhintergrundes, sondern auch über das Verhalten der Pupille, der Lider, über Augenbewegungen und noch mancherlei besondere Verhältnisse der einzelnen Augen enthält.

Die Untersuchungen waren natürlich oft mit bedeutenden Schwierigkeiten verbunden; über diese oder jene der angewandten Methoden um grössere Thiere, z. B. Löwe, Seelöwe, Nashorn u. s. w., untersuchen zu können, haben ja sogar die Tageszeitungen die sensationslustige Welt unterrichtet.

Der zweite Theil der Arbeit enthält in elf Capiteln Erörterungen über eine Reihe von Fragen, die allgemeines Interesse verdienen, und von denen über die wichtigsten berichtet werden soll.

Die Entstehung der Farben des Augenhintergrundes im Allgemeinen und des Tapetum lucidum im Besonderen, ist nach des Verf. Ansicht so zu erklären, daß bei den Thieren, die kein Tapetum lucidum haben, das reflectirte Licht des Chorioidealpigmentes es ist, welches die Farben hervorruft, nicht etwa das Blut der Chorioidealgefäße. Bei den Thieren mit einem Tapetum cellulosum (also besonders bei den Raubthieren), soll die Farbe durch das „retinal pigment“,¹ das unter dem Einfluß des Lichtes bleicht, zu Stande kommen, die Zellschichten des Tapetum cellulosum sind, nach JOHNSON's Angabe, undurchsichtig und farblos.

Noch anders ist die Entstehungsweise der Farben des Tapetum fibrosum, das bei Ungulaten so verbreitet ist. Hier haben die Faserzüge des Tapetum eine Eigenfarbe, welche auch dementsprechend nicht unter dem Einfluß des Lichtes verschwindet, wie Verf. es für das Tapetum cellulosum angiebt, sondern auch am conservirten Auge zu sehen sind. Allerdings verändert sich auch hier die Farbe des Augenhintergrundes postmortal etwas, indem die Farbe des auch hier vorhandenen Retinalpigmentes allmählich bleicht und so nur die Eigenfarbe des Tapetum fibrosum allein übrig bleibt, während sie sich am lebenden Thier mit der des pigmentirten Aufsenblattes der Retina mischt.

Nach der Farbe, die der Augenhintergrund im Augenspiegelbilde zeigt, unterscheidet Verf. drei Typen desselben, die sich aber durchaus nicht mit den drei Arten der Entstehung der Farben decken, die eben beschrieben wurden. Die Typen sind:

1. Der rothe Typus, zu dem auch der Mensch und überhaupt

¹ Verf. hat in einer früheren Arbeit „Observations on the macula lutea“ (im „Archives of Ophthalmology“ 1895), darauf hingewiesen, daß in dem Pigmentblatt der Retina beim Menschen zwei Arten von Pigment vorkommen, ein körniges nach außen gelegenes und ein nadelförmiges nach innen gelegenes; nur letzteres führt unter dem Einfluß des Lichtes Bewegungen aus. Das gleiche Verhalten fand JOHNSON jetzt bei allen darauf von ihm untersuchten Säugethieren.

fast alle Primaten, neben vielen anderen, z. B. fast allen Nagethieren, gehören.

2. Der gelbe Typus: Zu ihm gehören unter anderen die Fledermäuse, Katzen und Marder unter den Raubthieren, Tapir und Elephant unter den Hufthieren.

3. Der grüne und gelb-grüne Typus. Hierhin gehört z. B. die Hauptmasse der Raubthiere.

Ein großes Capitel handelt über die Vascularisation der Retina: Die Ernährung der Retina ist entweder direct oder indirect. Eine indirecte Versorgung durch Osmose von Gefäßen, die in der Nähe liegen, kann vom Glaskörper, oder von der Chorioidea ausgehen. Eine Versorgung vom Glaskörper aus erfolgt durch die Vermittlung des Processus falciiformis z. B. bei den Elasmobranchiern (Selachier), oder durch Gefäße, die über die Oberfläche des Glaskörpers vertheilt sind, wie bei vielen Teleostiern, Amphibien und Reptilien, soweit letztere keinen Pecten haben.

Die Versorgung durch die Chorioidea spielt die größte Rolle bei den Thieren mit gut entwickeltem Pecten, also bei den Sauropsiden (Reptilien und Vögel), kommt aber auch bei Säugethieren für die äußeren Retinaschichten in Betracht.

Die directe Versorgung der Netzhaut erfolgt entweder durch Glaskörpergefäße, die ganz in die Retina eingebettet sind, oder durch echte Retinagefäße. Ihren Höhepunkt erreicht diese Form der Gefäßversorgung in der Ausbildung einer Arteria centralis retinae. Diese letzte Form der Versorgung ist bei vielen Säugethieren und einigen Schlangen ausgebildet.

In der Säugethierreihe kann man nach JOHNSON vier Typen der Retinaversorgung unterscheiden.

1. Den anangiotischen Typus, d. h. Thiere, bei denen man mit dem Augenspiegel keine Retinagefäße sehen kann. Hierhin gehören Vertreter der tiefststehenden Säugethierordnungen: Monotremen, Beutler, Zahnarme, Nagethiere und einige andere.

2. Den pseudoangiotischen Typus: es sind in geringer Zahl kurze kleine Retinagefäße vorhanden. Diesen Typus zeigen die meisten Beuteltiere, Perissodactylen unter den Hufthieren, Zahnarme und Nagethiere.

3. Den angiotischen Typus: es sind Retinagefäße verschiedener Stärke vorhanden, wie z. B. bei den meisten Raubthieren und Nagern.

4. Den euangiotischen Typus, der durch ein vollständiges System von Netzhautgefäßen ausgezeichnet ist. Netzhäute von diesem Typus finden sich mehr vereinzelt in den verschiedensten Ordnungen der Säugethiere, ganz allgemein aber ist er unter den Primaten vertreten.

Zu der Frage, ob sich in der Art der Versorgung der Retina im Säugethierauge noch Spuren eines phylogenetisch früheren, präammalen Stadiums finden, bringt Verf. einige höchst interessante Beobachtungen bei, über ein pectenartiges Gebilde, das sich im Auge vieler Beuteltiere und auch beim Sumpfbiber (*Myopotamus coypu*) findet.

Es besteht, wie der Kamm des Vogelauges, wesentlich aus einem Convolut von Blutgefäßen. JOHNSON spricht die Ansicht aus, daß der *Processus falciformis* der Fische und die *Arteria hyaloidea* homologe Bildungen seien, während sie mit dem *Pecten* des Vogelauges nur analog, nicht homolog seien.

Das nächste Capitel führt den Nachweis, daß Bildungen, die beim Menschen als Entwicklungshemmungen oder als pathologische Erscheinungen auftreten, hier und da bei Thieren der verschiedensten Gruppen als normale Erscheinungen vorkommen; eine reiche und interessante Zusammenstellung.

In den folgenden Abschnitten werden Form und Farbe der *Papilla nervi optici* und die Formen der Pupille beschrieben. An der Iris des Klippschäfers (*Hyrax dorsalis* und *capensis*) fand JOHNSON ein sehr eigenartiges Gebilde, das er sehr passend als „*Umbraculum*“ bezeichnet. Es ist ein musculöser Schirm, der etwa 2 mm vom Pupillende entfernt oben auf der Iris entspringt, und schräg in die vordere Kammer vorgestreckt werden kann, als Ergänzung der Irisblende.

Die zahlreichen Beobachtungen, die der Verf. über die Divergenz der optischen Axen der Augen gemacht hat, stellt er in einer sehr übersichtlichen und lehrreichen Tafel zusammen.

Ueber die Refraction der untersuchten Thiere theilt JOHNSON mit, daß sie mit wenigen Ausnahmen leicht hypermetrop sind. Von den wild lebenden Thieren erwiesen sich nur Seehund und Seelöwe (in Luft!), sowie Mandrill und Babuin (Genus *Cynocephalus*) als deutlich myop. Geringe Hypermetropie (unter 1 *D*) ist bei den höheren Säugethieren das normale. Stärkere Grade der Uebersichtigkeit (2—5 *D*) finden sich bei Nagern, Zahnarmen und Beutelthieren. Sehr stark übersichtig sind die amphibisch oder ganz im Wasser lebenden Säugethiere, beim Fischotter betrug die Hypermetropie z. B. + 4,5 *D*. Astigmatismus ist selten, geringe Grade (0,5—1,0 *D*) kommen gelegentlich in den verschiedensten Ordnungen vor, besonders bei den primitiven Formen, während die Affen, ein Theil der Raubthiere und Nagethiere so gut wie frei davon sind. Sehr stark ist er beim Seehund (+ 9 *D*) und Seelöwen in der Luft.

Die Lehre vom binoculären Sehen der Thiere ist doch nicht so wenig bearbeitet, wie der Verf. angiebt, der ihr ein Capitel widmet; es sei z. B. an die Arbeit von GROSSMANN und MAYERHAUSEN 1877 erinnert, die ihm entgangen zu sein scheint.

Die „physiologischen Bemerkungen“ sind nur, und wollen auch nur aphoristisch sein. JOHNSON sagt, er habe die Farben, die er im Augenhintergrund der Thiere gefunden habe, nicht in Harmonie mit der Drei-Farben-Theorie bringen können, und weist auf gewisse Analogien zwischen der Entstehung dieser Farben und LIPPMANN's Methode der farbigen Photographien hin (Negative in den natürlichen Farben).

Die letzten Abschnitte beziehen sich auf das Verhalten der Augen domesticirter Thiere, bei denen bedeutende Variationsbreiten, sowie häufig Myopie und Astigmatismus beobachtet werden, im Gegensatz zur Seltenheit dieser Erscheinungen bei wild lebenden Thieren; und geben

endlich einen Versuch, die ophthalmoskopischen Befunde zu phylogenetischen Speculationen zu verwerthen, die vielfach eine erfreuliche Uebereinstimmung mit den Resultaten zeigen, die auf anderen Wegen gewonnen sind.

PÜTTER (Breslau).

KLEINSCHMIDT. **Ueber die Schallleitung zum Labyrinth durch die demselben vorgelagerte Luftkammer (geschlossene Paukenhöhle).** *Zeitschr. f. Ohrenheilkunde* 39 (3), 200—209. 1901.

— **Die physikalische Begründung der Theorie von der Leitung der tiefen Töne zum Labyrinth durch die Paukenluft.** *Ebenda* (4), 352—379. 1901.

Verf. kommt zu dem Resultat, daß die tiefen Töne durch die Paukenhöhle als acustische Kammer auf das Labyrinthwasser übertragen werden, wobei das runde Fenster als Eintrittsöffnung dient. Die hohen Töne, welche schwer oder gar nicht direct aus Luft auf Wasser übergehen, gelangen durch Knochenleitung zur Basilarmembran. Die Gehörknöchelchen werden nur bei Einwirkung stärkeren Schalles vom Trommelfell aus in Schwingungen versetzt; „dann annulliren sie durch die In- und Excursionen der Stapesfußplatte die von der Fen. rotunda herkommenden stärkeren Stofswellen des Labyrinthwassers“. Der Knöchelchenapparat kann auch noch durch die Binnenmuskeln in Bewegung gesetzt werden und wirkt hierbei als Schutzvorrichtung gegen zu starken Schall. Verf. motivirt seine Auffassung von der Function des Mittelohres theils durch rein theoretische theils durch experimentell begründete Ueberlegungen. Seine Ausführungen sind nicht durchweg klar und jedenfalls unzulänglich. Die Experimente wurden mit Hülfe einer der Paukenhöhle nachgebildeten Luftkammer, welche zwischen das Ohr und die Schallquelle eingeschaltet wurde, ausgeführt.

SCHAEFER (Gr.-Lichterfelde).

GINO MELATI. **Ueber binaurales Hören.** *Philos. Studien* 17 (3), 431—461. 1901.

Die vorliegende Abhandlung knüpft an die bekannte Arbeit SCRIPTURE'S (*Philos. Stud.* 7, S. 631) und die gegen sie erhobenen Einwände an. Der Verf. giebt zunächst einen historischen Ueberblick über die auf diesem Gebiete veröffentlichten Arbeiten (VON DOVE, Repertorium der Physik III, S. 494, 1839 bis NAGEL und SAMOIJLOFF, *Arch. f. Physiologie* 1898) und beschreibt dann in einem zweiten Theile seine eigenen Versuche.

Diese wurden im psychologischen Institut zu Leipzig ausgeführt. Die Versuchsanordnung vertheilte sich auf drei nebeneinanderliegende Zimmer, von denen das mittlere, das sogen. Stillezimmer für die Beobachtungen und die beiden anderen zur Aufstellung der Tonquellen dienten. Diese letzteren waren Stimmgabeln, die ohne Laufgewichte 500 Schwingungen ausführten und elektrisch erregt wurden. Um störende Tonverstärkungen und Nebengeräusche auszuschließen, waren sie durch Watte und Filzblättchen isolirt. Die erzeugten Töne wurden von Schalltrichtern aufgefangen und durch mit Watte umwickelte weite und geradlinige Messingröhren in das Stillezimmer geleitet. Eine Abschwächung der Tonstärken konnte durch in die Leitung eingeschaltete Rheostaten wie durch die besondere Vorrichtung eines Platincontactes bewirkt werden. Um bei objectiv