

Auch Lamy unterschiebt er mit Unrecht die Meinung, dass die Lungen aus den Tracheen hervorgegangen seien. Das kann er nur tun, weil er einen Satz aus Lamy's Arbeit herausgegriffen hat, ohne den nächstfolgenden gelesen zu haben.

Von Haller's Arbeit 1912 braucht nur folgendes gesagt zu werden. Das Zentralnervensystem vom Skorpion ist von ihm vollkommen unrichtig wiedergegeben, weil seine eigenen Untersuchungen äußerst oberflächlich sind (er hat nicht einmal das Chelicereganglion und Chelicerenerv gesehen) und weil die Literatur von ihm nicht berücksichtigt wurde (weder die Arbeit von Brauer 1895, noch die Arbeiten von Sain-Remy 1887, von Patten 1890, 1893, von Police 1900, McCleendon 1904).

Auch sind seine Vorstellungen über das Nervensystem von *Limulus* vollkommen aus der Luft gegriffen, da er den Untersuchungen von Milne-Edwards 1873, Patten 1893, Patten und Redenbaugh 1900 keine Aufmerksamkeit schenkt und auch die Arbeit von Viallanes 1893 nicht näher studiert hat.

Deshalb sind alle seine Vergleiche des Nervensystems von *Scorpio* und *Limulus* wertlos und so sind natürlich auch Schlüsse, welche er daraus zieht; dasselbe gilt auch für seinen Vergleich der Arachnoideenoberlippe mit den Antennen von Insekten (auch ein Argument gegen die *Limulus*-Theorie).

Nach Haller kann man die Skorpione vom *Limulus* (!) deshalb nicht ableiten, weil das Gehirn des letzteren stark entwickelte Globuli hat. Die Hämologie dieses Gehirnteiles in beiden Gruppen muss aber erst durch erneuerte Untersuchungen festgestellt werden. Es ist auch fraglich, ob diese „pilzförmigen Körper“ beim Skorpion so schwach entwickelt sind, wie es Haller meint; aus der Arbeit von Saint-Remy, welche Haller merkwürdigerweise nicht kennt, geht es nicht hervor.

Und selbst wenn gewisse Hirnteile von *Limulus* stärker als bei den Skorpionen entwickelt sein sollten, so wäre es kein Argument gegen die *Limulus*-Theorie, denn niemand will ja die Arachnoideen von *Limulus* direkt ableiten. *Limulus* hat so viele geologische Perioden überlebt, dass er kaum in allen seinen Organisationsmerkmalen so unverändert geblieben sein könnte, wie er es allerdings in seiner äußeren Organisation zu zeigen scheint. Wie gewaltig das Gehirn innerhalb einer Tiergruppe während der Evolution derselben sich entwickeln kann, das beweisen uns die cocänen Säugetiere. Andererseits haben die Haiische ein recht stark entwickeltes Gehirn, wenn man es mit dem Gehirn der anderen Fische vergleicht, und erscheinen trotzdem in sonstigen Merkmalen recht primitiv.

Übrigens scheint die Lebensweise von *Limulus* und sein Benehmen in der Gefangenschaft (Viallanes 1893) darauf hinzudeuten, dass sein Intellekt, wohl seiner ganzen Organisation entsprechend, auf einer sehr niedrigen Stufe steht.

(Schluss folgt.)

## Über die Perzeptionsfähigkeit des Daphnienauges für ultraviolette Strahlen.

Von Dr. M. A. van Herwerden.

(Aus dem physiolog. Laboratorium der Universität Utrecht.)

In einer seit 4 Jahren in meinem Laboratoriumszimmer gezüchteten Kultur von *Daphnia pulex* befand sich diesen Herbst ein parthenogenetisches Weibchen, welchem das Auge vollständig fehlte. Der Sehnerv hatte seine normale Lage, vom großen pigmentierten Auge war aber keine Spur zu entdecken. Ob dieser Defekt während des Lebens erworben oder angeboren war, konnte nicht nachgeforscht werden, weil das Weibchen, als es schon zur Eibildung fortgeschritten war, zum ersten Male von mir beobachtet wurde. Nach-

dem mehrere Male normale parthenogenetische Jungen von dieser *Daphnia* abgesetzt waren und sie sich, was ihre Bewegungen und ihre Nahrungsaufnahme betraf, äußerlich in nichts von ihren Genossen unterschied, habe ich mir die Frage vorgelegt, ob dieses übrigens gesunde Exemplar für irgendwelche experimentelle Untersuchung über die Gesichtsfunktion der Daphniden zu verwenden sei.

J. Loeb<sup>1)</sup> hat die Aufmerksamkeit auf das Verhalten der Daphnien im ultravioletten Lichte der Heraeus-Quecksilberlampe gerichtet und später ist sein Befund, dass diese Süßwassercrustaceen eine deutliche negative Phototaxis aufweisen, von A. Moore<sup>2)</sup> bestätigt worden. Dass es besonders die sehr kurzwelligen Strahlen sind, welche diese Fluchtbewegung der Daphnien erwecken, geht hervor aus der Aufhebung oder der starken Verminderung der negativen Phototaxis beim Hervorschieben einer Glasplatte, welche, wie Moore nachwies, die Strahlen, deren Wellenlänge 334,1  $\mu\mu$  übertrifft, absorbiert.

Wie verhält sich nun die blinde *Daphnia* diesen ultravioletten Strahlen gegenüber? Führt auch sie die Fluchtbewegung aus, so muss für die kurzwelligen Strahlen irgendwelches anderes Perzeptionsorgan als das Auge bestehen. Ist dagegen bei der blinden sich normal bewegenden *Daphnia* von einer negativen Phototaxis nicht die Rede, während bei einer Kontrollkultur unter denselben Umständen ausnahmslos die Fluchtbewegung von den kurzwelligen Strahlen hervorgerufen wird, so spricht dies für die Annahme, dass das Daphnienauge diesen Strahlen gegenüber eine Perzeptionsfähigkeit hat, welche dem menschlichen Auge abgeht.

Es wurde bei meinen Versuchen ein bodenloses kleines Zylinderglas mittels Siegelackes mit einer dünnen Quarzplatte verkittet, das Glas mit Wasser gefüllt, mehrere normale Daphnien hineingebracht und das auf einen Holzblock gebundene Glas nach Korkverschluss horizontal in eine Klemme gestellt. Die Heraeus-Quecksilberlampe wurde mit einem Papierkasten überdeckt, welcher an der Seite der kräftigsten Strahlenquelle ein rundes Loch führte, durch welches die Strahlen den Inhalt des horizontal gestellten Zylinderglases durch die Quarzplatte hindurch erreichten. Oberhalb des Zylinderglases war zur Beobachtung der Tiere im übrigens dunkeln Zimmer eine elektrische Lampe aufgestellt, welche ganz gleichmäßig das kleine Glas beleuchtete. Beim Anfang der Versuche war eine Pappscheibe vor der Öffnung des Kastens gestellt. Sobald sich nun einige der anfangs ziemlich regelmäßig über das Zylinderglas verbreiteten Daphnien in der direkten Nähe der Quarzplatte befanden, wurde schnell die Scheibe fortgezogen, was — falls das

1) Pflüger's Archiv Bd. 115, 1906, S. 564.

2) The journal of exp. Zoolog., vol. 13, 1912, p. 573.

Glas sich in sehr kurzer Entfernung der Öffnung befand (ungefähr 10 cm von der ultravioletten Lichtquelle entfernt) — innerhalb einiger Sekunden eine Fluchtbewegung der Daphnien zur Folge hatte. Während die Daphnien anfänglich in der mittleren Höhe des ganz mit Wasser gefüllten, horizontal gestellten Zylinderglases ihre bekannten horizontal-vertikal verlaufenden Schwebebewegungen ausführten, sah man sie beim Anfang des Versuches sich augenblicklich zum Boden begeben — wo der innere Ring des Siegelackes, welcher sich bei der Verkittung der Quarzplatte gebildet hatte, vermutlich einen Teil der Strahlen zurückhielt — und alsbald von dort aus die Fluchtbewegung ausführen. Dieser negative Phototropismus war bei allen von mir untersuchten Exemplaren nachzuweisen, individuell verschieden was die Intensität und den Moment des Eintretens der Reaktion betrifft; sie fehlte aber bei keinem einzigen Exemplare.

Sobald man nun eine Glasplatte der Öffnung vorschob, war der negative Phototropismus vollständig aufgehoben, oder, wie es sich in einem der Versuche herausstellte, sehr bedeutend reduziert. Dasselbe hat auch Moore beschrieben. Es konnte vorkommen, dass einzelne Exemplare in der Nähe der Quarzplatte sich allmählich von der Lichtquelle entfernten; von einem zu Boden sinken und einer schnellen nachfolgenden Fluchtbewegung war aber nie die Rede. Eine Bestätigung also von Moore's Versuche, dass nur die sehr kurzwelligen Strahlen in dieser Richtung wirksam sind.

Nachdem drei Vorversuche mit normalen Daphnien mit immer positivem Befund angestellt waren, habe ich die obengenannte blinde *Daphnia* mit zwei ihrer eigenen normalen Jungen untersucht. Das Zylinderglas befand sich an derselben Stelle und der Versuch wurde unter denselben oben beschriebenen Umständen unmittelbar im Anschluss an den vorigen Versuchen, ohne dass die Quecksilberlampe inmittels ausgeschaltet war, angestellt. In der Nähe der Quarzplatte angelangt, wurde diese *Daphnia* den ultravioletten Strahlen ausgesetzt, was sie absolut nicht zu einem negativen Phototropismus veranlasste. Im Gegenteil setzte sie ihre auf- und abgehenden Bewegungen, kaum 3 mm vom Quarzglas entfernt, während der ganzen Beobachtung fort; eine Fluchtbewegung trat nicht ein. Die beiden normalen Jungen dieser blinden *Daphnia* zeigten zu gleicher Zeit einen deutlichen negativen Phototropismus. Eine Wiederholung des Versuches am selben Nachmittag ergab das gleiche Resultat.

Wird jetzt dieser Befund bei anderen blinden Daphnien bestätigt? Die Möglichkeit, bald wieder in meiner Zimmerkultur eine augenlose Daphnie anzutreffen, war äußerst gering; war es doch zum ersten Male, dass in meinen wöchentlich untersuchten Kulturen seit 4 Jahren dies einzelne Exemplar aufgefunden wurde. Ich habe deswegen versucht, experimentell das Auge bei gesunden Daphnien zu beschädigen. Nach vielen Fehlversuchen ist es mir gelungen,

mit einer feinen glühendheißen Stahlnadel unter dem Mikroskop das Daphnienauge zu zerstören. Das Tier soll sich absolut ruhig verhalten, damit man nicht andere lebenswichtige Organe schädigt; darum ist es vorteilhaft, den Wassertropfen, in welchem die *Daphnia* auf das Objektglas gelegt wird, soviel wie möglich zu entfernen. Abwehrbewegungen mit den vorderen Antennen beim Annähern der heißen Nadel lassen den Versuch öfters misslingen, weil die Gefahr besteht, dass eine der Antennen verbrennt, wodurch die normalen Bewegungen der Daphnie aufgehoben werden und diese für die phototaktischen Versuche unbrauchbar wird.

Sobald die heiße Nadel durch die feine Schale hindurch mit dem Auge in Berührung war, hörte augenblicklich die sonst konstant sichtbare Augenbewegung vollständig auf. Vier solcher Exemplare habe ich 24 Stunden nach erfolgter Augenerstörung für eine Untersuchung im ultravioletten Lichte benutzt. Ihre Körperbewegung, nach der Operation zeitlich erschwächt, war wieder ganz lebhaft geworden, die Herzwirkung war normal, der Darm in normaler Weise mit Algen gefüllt. In einem Exemplar war das Pigment des Auges teilweise in Bröckchen zerfallen, bei den anderen war nur die Bewegung des Auges gänzlich aufgehoben und hatte sich vor dem Auge ein ausgedehntes Leucocyten-Infiltrat gebildet. Diese vier übrigens also gesund aussehenden, künstlich blind gemachten Exemplare verhielten sich den ultravioletten Strahlen der Heraeus-Quecksilberlampe gegenüber absolut in derselben Weise, wie ich es für die blinde *Daphnia*, die sich spontan in der Kultur vorfand, nachgewiesen habe. Sie verblieben in der direkten Nähe der Quarzplatte; keines dieser Exemplare verhielt sich negativ-phototaktisch. Eine normale Kontrollkultur zeigte auch diesmal augenblicklich die Fluchtbewegung, wie ich sie oben beschrieben habe. Es wurden beide Versuche am selben Nachmittag ein zweites Mal wiederholt.

Für weitere Untersuchungen sind die mit ultraviolettem Licht bestrahlten Daphnien nicht mehr geeignet. Sowohl die normalen wie die blinden Exemplare gehen innerhalb 24 Stunden nach dem Versuche zugrunde; die Herzbewegung wird allmählich schwächer, die Nahrungsaufnahme wird stark vermindert. Bei dem in der Kultur blind aufgefundenen Exemplar haben die bei der Bestrahlung schon im Brutraum anwesenden jungen Embryonen sich noch mehrere Stunden weiter entwickelt, bis sie mit dem Absterben der Mutter zugrunde gingen.

Ich meine, dass die Resultate meiner Versuche einen genügenden Beweis liefern für die Annahme, dass das Daphnienauge im Gegensatze zum menschlichen Auge ultraviolette Strahlen zu perzipieren vermag.

---

illustriert. Der spezielle Teil ist ungleich umfangreicher; er behandelt die einzelnen Reflexe und ist in die folgenden Gruppen eingeteilt: Reflexe und Automatismus, Konzentrierungsreflexe, symbolische Reflexe und persönliche Reflexe.

So ist das vorliegende Werk ein zusammenfassendes Programm mit dem Beginn der Ausführung in den einzelnen Teilen, zugleich aber auch eine Werbeschrift für das neue wissenschaftliche Gebiet und gibt schließlich Anregung zu einer fördernden allgemeinen Kritik.

Herbert Constantin Müller. Königsberg i. Pr.

## v. Wasielewski, Wülker und v. Schuckmann Pathogene tierische Parasiten.

(Handb. d. Hygiene, herausgeg. von Rubner, v. Gruber und Ficker, III. Bd., 3. Abt.) 392 S., 192 Abb. u. 32 farbige Tafeln. Leipzig 1913. S. Hirzel.

In dem vorliegenden Band behandelt v. Wasielewski die allgemeine Parasitenkunde, die schmarotzenden Protozoen und die schmarotzenden Würmer, mit Ausnahme der Bandwürmer, die Wülker bearbeitet hat; der letzte, verhältnismäßig kurze Abschnitt über die Gliederfüßler ist von v. Schuckmann. Das Buch ist sehr ausführlich in bezug auf die menschlichen Parasiten, gibt die neuesten Forschungen wieder, enthält sehr vollständige Literaturübersichten und ist mit sehr guten Abbildungen ausgestattet. Durch seinen Zweck als Teil eines hygienischen Handbuches aber ist es bedingt, dass es fast ausschließlich menschliche Parasiten behandelt und den praktischen Zweck der Krankheitsvorbeugung durch Kenntnis der Erreger in den Vordergrund rückt, also auf die interessantesten Probleme in der Biologie und Systematik der Parasiten nicht ausführlicher eingeht und so keinen Anlass zu einer spezielleren Besprechung an diesem Ort liefert. Am ausführlichsten werden, auf 200 S., die parasitischen Protozoen behandelt, und zwar fast nur die im Menschen parasitierenden; über diese findet also auch der Protozoenforscher hier eine, in ihrer Vollständigkeit auch für ihn wertvolle Darstellung. Ganz besonders dank der schönen hierzu gehörigen, zum erstenmal publizierten Originalabbildungen nach Präparaten v. Wasielewski's, der sich seit Jahrzehnten die im Menschen parasitierenden Protozoen zum eigenen Forschungsgebiet gewählt hat.

W.

### *Berichtigung.*

*In Nr. 3, S. 214, Z. 16 v. o. ist leider ein Wort ausgefallen: statt übertrifft muss es heißen: nicht übertrifft.*

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: [34](#)

Autor(en)/Author(s): Herwerden M. A. van

Artikel/Article: [Über die Perzeptionsfähigkeit des Daphnienauges für ultraviolette Strahlen. 213-216](#)