

Renseignements ¹⁾).

Eine kurze Bemerkung.

Von **Boris Birukoff**.

Priv.-Doc. an der Universität Moskau.

Im vorigen Jahre (1903. Bd. III. №№ 41—47) erschien im Journal «Le Physiologiste russe» Dr. P. Statkewitsch's Arbeit: «Ueber die Wirkung der Inductionsschläge auf einige Ciliata», in welcher der Autor auf S. 5—6, in einer Anmerkung, von einem mit meinen Namen verbundenen Irrtum spricht. Auf diese Veranlassung hin halte ich für nötig Folgendes zu bemerken.

Dr. Statkewitsch findet, dass infolge meiner Arbeit ²⁾ («infolge von B. Birukoff's Arbeit») in die Lehrbücher ein «historischer Irrtum» sich eingeschlichen hat, den er es für nötig hält zu berichtigen. In Lang's ³⁾ Lehrbuche sind nämlich die wichtigsten Resultate meiner Untersuchungen über die Galvanotaxis und zwar in Gestalt folgender Sätze angeführt: «Die Paramaecien bewegen sich immer in jenen Teilen des Tropfens fort, wo die Stärke des circulirenden Stromes die geringste ist, und lagern sich an der Oberfläche der Elektrode so, dass sie die Teile derselben frei lassen, wo die Dichtigkeit des Stromes am grössten ist». Der Autor sagt aus, dass «die Methodik dieser Versuche sowie die Resultate derselben schon im Jahre 1889 von Verworn vortrefflich dargelegt wurden. B. Birukoff kommt nur das Verdienst zu, die Form der Elektroden verschiedentlich abgeändert zu haben, was jedoch die Resultate, die auch in Verworn's Lehrbuche aufgenommen sind, nicht im geringsten beeinflusst hat ⁴⁾». Zum Beweis seiner Behauptung führt nun P. Statkewitsch die Beschreibung der Galvanotaxis bei Verworn an, in welcher letzterer die Bewegung der Infusorien in den Stromcurven nach der Kathode hin mit der Verteilung von Eisenfeilspähnen auf einem Blatt Papier über einem Hufeisenmagneten vergleicht. Aus der ganzen Beschreibung zieht der Autor den ziemlich gewagten Schluss, dass Verworn's Worte: «Es bildet sich..... ein Anblick dar, ähnlich dem Bilde, welches man

¹⁾ Indem wir Herrn B. Birukoff's Entgegnung auf Herrn P. Statkewitsch's Anmerkung zu seiner Arbeit (Le Physiologiste russe Bd. III №№ 41—45) und die Antwort dieses letzteren veröffentlichten, sehen wir diese Frage für erschöpft an.
Die Redaction.

²⁾ B. Birukoff, Untersuchungen über die Galvanotaxis. Pflüger's Archiv. Bd. 77, 1899.

³⁾ A. Lang, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Tiere. Lief. II. Protozoa. S. 65. Jena 1901.

⁴⁾ Die Cursivschrift gehört überall mir.

erhält, wenn man über einem Hufeisenmagneten Eisenfeilspähne auf ein Blatt Papier streut..... es stellen sich alle Paramaecien mit ihrer Längsaxe in die Richtung der Stromkurven und schwimmen in den Bahnen derselben nach der Kathode», bei mir folgendermaassen *periphrasirt sind*: «sie bewegen sich immer in jenen Teilen des Tropfens fort, wo die Stärke des circulirenden Stromes die geringste ist». Am Ende seiner Anmerkung fügt P. Statkewitsch hinzu: «S. denselben Irrtum in W. Biedermann's Schrift ¹⁾ über die Galvanotaxis in «Ergebnisse der Physiologie»».

Ich protestire entschieden gegen diesen für mich so unerwarteten Schluss und behaupte, dass M. Verworn in keiner von seinen Arbeiten einer derartigen Verteilung der Infusorien in Abhängigkeit von der Stärke (Dichtigkeit) des circulirenden Stromes, nämlich, dass dieselben sich nur längs der Curven des *grössten* Abstands der Elektroden von einander (also in den äusseren Teilen des Tropfens) bewegen und die Curven des *geringsten* Abstandes (die inneren Teile des Tropfens) frei lassen, erwähnt. Der Autor selbst scheint gewissermaassen die Ungerechtigkeit des mir gemachten Vorwurfs eingesehen zu haben; wenigstens hat er in den Druckfehlerberichtigungen (p. 55) es für nötig gefunden die Worte: «...bei Birukoff folgendermaassen *periphrasirt sind*» durch die Worte: «*Im Princip* drücken sie dasselbe aus, was die Phrase Birukoff's» (die Cursivschrift gehört mir) zu ändern. Auch aus Verworn's Zeichnung (Fig. I), welche auf Grund seiner Beobachtungen die

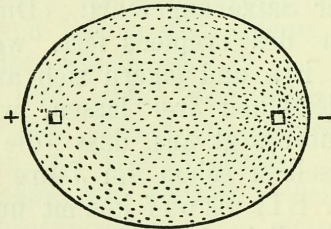


Fig. 1.

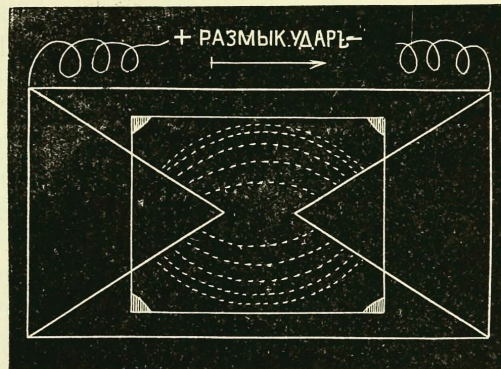


Fig. 2.

Verteilung der Infusorien in dem Tropfen nach der Einwirkung des Stromes zeigt, folgt keineswegs, dass die von mir in einem ähnlichen Versuch beschriebene Erscheinung ihm bekannt gewesen war (Fig. II). Aus einem Vergleich beider Zeichnungen ist leicht zu ersehen, dass, während in Verworn's Versuch die Infusorien sich ohne Ausnahme *auf gleiche Weise* in der Richtung *aller* Stromcurven bewegen, in dem meinigen dieselben *nur* längs den Curven des *grössten* Abstands zwischen den Elektroden schwimmen. Die von Verworn beschriebene Erscheinung kann bloß bei ganz schwachen Strömen beobachtet werden, obgleich in diesem Falle, wie ich dargelegt (s. meine Mitteilung dem Congress der Naturforscher und Aerzte zu Kiew, Journal des

¹⁾ W. Biedermann, Polare Strömungen, Ergebnisse der Physiologie v. Ascheru. Spiro, 1-ster Jahrg. II Abt. S. 182.

Congresses, 1898, Seite 295), in den äusseren Teilen des Tropfens die Infusorien gewöhnlich keinem der beiden Pole zuschwimmen, sondern sich in den Teilen des Feldes ansammeln, wo der Strom ungenügende Stärke besitzt. Sobald dieser verstärkt wird, erhält man das Bild, welches ich ausführlich beschrieben und in Fig. II dargestellt habe. Das von P. Statkewitsch Gesagte folgt ebenso wenig aus Verworn's Vergleich, auf den der Autor sich so hartnäckig beruft, nämlich dass die Verteilung der Infusorien zwischen den Spitzen der Elektroden an diejenige von Eisenfeilspähnen über einem *Hufeisenmagneten* erinnert. Dieser Vergleich zeigt, im Gegenteil, klar, dass die verschiedenartige Verteilung der Infusorien in den äusseren und den inneren Teilen des Tropfens, auf die ich hingewiesen habe, Verworn unbekannt

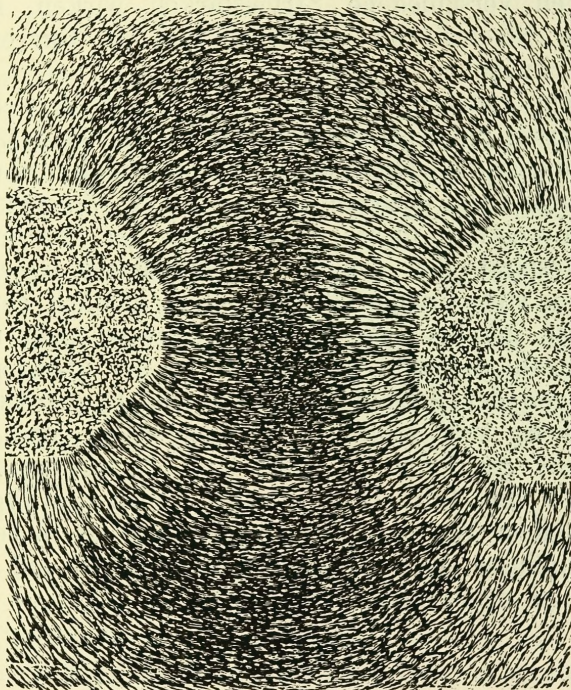


Fig. 3.

war. In der That verteilen sich, wie bekannt, die Eisenfeilspähne zwischen den Polen eines Hufeisenmagneten derartig, dass sie sich sowohl in den *grösssten* als auch in den *geringsten Abständen* von einander befinden, wie aus der beifolgenden Zeichnung (Fig. III), welche die Verteilung der Eisenfeilspähne über einem Hufeisenmagneten zeigt, leicht zu ersehen ist.

Somit haben Lang und Biedermann Recht, die die Beobachtung der Bewegung der Infusorien in den Teilen des Tropfens, wo die Stärke des cirkulirenden Stromes die geringste ist, d. h. ausschliesslich in den entferntesten Abständen zwischen den Elektroden, mir zuschreiben. P. Statkewitsch wirft beiden Autoren einen historischen Irrtum vor, d. h., mit an-

deren Worten, thut das, was Verworn selbst, der in den zwei letzten Ausgaben seines Werkes «Allgemeine Physiologie» meine Arbeit citirt, nicht gethan, im Fall aber, dass ich aus einer von ihm veröffentlichten Beobachtung mittelbar oder unmittelbar Nutzen gezogen hätte, dies gewiss nicht unerwähnt gelassen haben würde, denn auf eine solche Beschuldigung geht es ja in P. Statkewitsch's Anmerkung hauptsächlich hinaus. Auch Pütter¹⁾, ein Schüler Verworn's, der in seiner Arbeit meiner Beobachtungen über die Verteilung der Infusorien in Abhängigkeit von der in den verschiedenen Teilen des Tropfens verschiedenen Stärke des Stromes erwähnt, macht mir nicht nur nicht den Vorwurf, den mir P. Statkewitsch gemacht hat, sondern sagt: «Zunächst giebt die Arbeit eine Reihe recht hübscher Versuche, durch die festgestellt wird, dass Paramaecien sich in einer Flüssigkeit, in deren verschiedenen Teilen verschiedene Stromstärken wirken, stets von dem Gebiet der grösseren Stromstärke entfernen und in Curven zur Kathode des Oeffnungsschlages schwimmen».

Auch aus einer anderen Zeichnung Verworn's, welche darstellt, dass, nachdem die Infusorien die Kathode erreicht haben, sie letztere ungleichmässig verteilt umgeben, so dass die Hauptmasse derselben sich hinter der Elektrode befindet, kann der Schluss nicht gezogen werden, den P. Statkewitsch ziehen möchte. Hätte Verworn in dieser Ansammlung der Infusorien hinter der Kathodenspitze das Resultat der von mir angekündigten Gesetzmässigkeit in der Verteilung derselben stets an denselben Stellen, nämlich dort, wo der Strom am schwächsten ist, gesehen, so würde er gewiss nicht unbemerkt gelassen haben, dass die Anzahl der sich in den Curven der grössten Abstände bewegendenden Infusorien von der Anzahl derjenigen, die in den Curven der kürzesten Abstände schwimmen, sich scharf unterscheidet, so dass in den inneren Teilen des Tropfens gar keine zu sehen sind. Aus seiner Zeichnung dagegen ist ersichtlich, dass die Infusorien in *allen* Teilen des Tropfens ohne Unterschied sich auf gleiche Weise fortbewegen, wobei er in seinen Arbeiten *nirgend* von dem Einflusse verschiedener Stromstärken auf die Verteilung der Infusorien in ein und demselben Tropfen spricht.

¹⁾ A. Pütter, Studien über Tigmotaxis. Engelmann's Archiv, 1900, S. 299.