

ner besondern Beziehung zu stehen. Im gefangenen Zustande mindert sich seine elektrische Kraft, wie seine Lebenskraft abnimmt. — Am Zitteraal ist die Struktur des elektrischen Organs einfacher, aber ebenfalls sehr nervenreich. Man findet ihn in der Größe von 3 Fuß, und sein elektrischer Apparat ist nach diesem Maßstabe größer und in seinen Wirkungen stärker, als die des Zitterrochen. Humboldt in Gilb. Annal. Bd. 14. 22. 25. 41. Cavallo a. a. O. und Froisy, neue Notiz, Febr. 1838. No. 100. u. Decbr. 1839. No. 259.

§. 27.

Elektricität in dem Thier- und Pflanzenleben überhaupt.

Der große Nervenreichthum in den Organen der elektrischen Fische bringt auf die Vermuthung, daß die Thätigkeit der Nerven in dem thierischen Organismus, besonders in ihrer Wirkung auf die Muskeln, ebenfalls eine elektrische, das durch besondere Apparate vermittelte elektrische Vermögen (der Fische) folglich nicht die einzige Art einer natürlichen Erregung der Elektricität durch den thierischen Lebensproceß sey. Mehrere Thatfachen scheinen für diese Ansicht zu sprechen. (S. 30. 36. 89.) Von vielen Physikern, z. B. Priesthley, wird die Nervenkraft geradezu für Elektricität gehalten. Unerklärt ist noch, wie diese Elektricität erzeugt wird: ob sie eine Wirkung der organischen Thätigkeit des Lebens im Allgemeinen ist, oder für die einer durch den Contact oder durch die chemische Verschiedenartigkeit in den Nerven und Muskeln hervorgerufenen elektrischen Spannung der in dem Organismus in ruhendem Zustande vorhandnen elektrischen Materie zu nehmen ist. (S. 30. 36.) Nach Matteuci ist die Quelle derselben weder elektro-chemischer noch thermo-elektrischer Natur. Die meisten hierher gehörigen Erfahrungen wurden durch die Gegenwirkung dieser Gattung von Elektricität mit dem Magnetismus, namentlich auch mit Hilfe des Galvanometers, gewonnen. (S. 76.) Nach einer Mittheilung von de la Rive (in Genf) werden feine Nadeln von Eisen (Akupunktur-Nadeln) magnetisch, wenn sie in den Muskel eines Thieres oder Menschen im Augenblicke der Contraction desselben eingestochen werden, was auf die Existenz einer elektrischen Kraft bei

diesem Vorgange hinweist. (S. 76. 89.) Forriep, N. Notiz. Jan. 1838. Nro. 89. Dr. Edwards (in ders. Zeitschr., Jan. 1826. Nro. 266.) sieht diese Elektricitäts-Entwicklung bei Muskelcontractionen für ein wesentliches Phänomen derselben an und unterstützt seine Ansicht durch sehr belehrende Versuche. Ähnliche elektrische Erregungen wollte Pouillet bei der Akupunktur mit Stahlnadeln beobachtet haben: Die Nadel eines Galvanometers, dessen Enden mit einer in den Muskel eingestochenen Nadel und mit einer andern, die er in den Mund genommen hatte, verbunden waren, schwankte mehrmals hin und her. Allein später bekannte er selbst seine Täuschung und schrieb die wahrgenommene Elektricität der durch einseitige Erwärmung der Nadel in den thierischen Theilen veranlasseten thermo-elektrischen Strömung (S. 109.), oder — weil die Traversirungen der Galvanometer-Nadel ausblieben, wenn er Nadeln von sehr schwer oxydirbaren Metallen, z. B. von Gold, Silber, Platin, nahm — der durch die Drydation der Stahlnadeln erzeugten chemischen Elektricitäts-Erregung zu. (S. 22.) Magendie, Jour. für Phys. Th. 5. S. 5. —

Galvani erregte, ohne Hinzuziehung eines schließenden Metalles, Zuckungen in den Schenkeln besonders dazu präparirter Frösche, durch bloße gegenseitige Berührung des Muskels mit den Nerven des Präparates, wobei die Schenkelmuskeln gleichsam als Elektrometer der sich entladenden Elektricitäten fungiren, welche in, von den Muskeln nach den Nerven fließenden, elektrischen Strömen bestehen. Es lassen sich diese Versuche mit jedem Frosche anstellen, der viele Lebenskraft besitzt und auf die weiter unten (S. 34. u. 36.) anzugebende Weise präparirt worden ist. Vorzüglich sprechen sie im Frühling vor der Begattungszeit der Frösche an, wo die Reizbarkeit der Thiere größer und die natürliche Elektricität in ihnen stärker angehäuft ist. Man faßt den Frosch an einem Schenkel, hält ihn in die Höhe, damit das an ihm gelassene kleine Stück Wirbelsäule frei an den isolirten Rückgrathnerven herabhängt, und bringt den andern Fuß durch eine geschickte Beugung mit den Nerven in Berührung, worauf sogleich (durch die Wirkung einer zweigliederigen thierisch-elektrischen Kette?) die Zuckungen sehr lebhaft eintreten. (S. 36.) J. Müller und schon vor ihm N. v. Humboldt machten den Versuch, indem sie, der Isolirung wegen, den präparirten Schenkel des Frosches

nebst dem heraushängenden Schenkelnerven auf eine Glasplatte gelegt, und den Nerven der nassen Oberhaut des Schenkels mittelst eines isolirenden Stäbchens näherten. Der Physiker Wilson Philipp ist ebenfalls der Meinung, daß die Nerven, welche die Muskeln zur Thätigkeit anregen und die chemischen Prozesse in dem lebenden Organismus vermitteln, dies vermöge einer durch den Lebensact eigends modificirten Electricität, welche durch sie hindurch streiche, bewirkten, und behauptet, daß, so lange die Lebenskraft fortbestehe, jene Verrichtungen, nach Beseitigung der Nervenkraft, eben so gut durch fremde Electricität unterhalten werden könnten, wie durch die Nervenkraft selbst. Er stellte die, durch Zerschneiden einiger zum Magen führenden Nerven, zerstörte Verdauung an einem Kaninchen dadurch wieder her, daß er einen schwachen galvanischen Strom in die Enden der abgeschnittenen Nerven leitete, und deutete dadurch allerdings die Möglichkeit an, daß in manchen Fällen die Funktion der Nerven durch Electricität ersetzt werden kann. —

Dr. Martyn Roberts basirt auf die bekannte Erfahrung, daß Wasser, welches aus Capillarröhrchen nur tropfenweis abfließt, in ununterbrochenem Strome ausströmt, wenn es elektrisirt wird, die Behauptung: daß die Erscheinungen von gesteigertem oder gehemmtm Blutlauf im menschlichen Körper elektrischen Ursprungs sind. Hiernach soll auch das Erröthen aus der durch eine Gemüthsbewegung gesteigerten neuro-electrischen Aktion in Gesicht und Nacken zu erklären seyn; welche den Widerstand aufhebt, der durch die Capillargefäße dem Eindringen des Blutes entgegengestellt wird. Dove, a. a. D. 1842. Bd. 6. S. 297.

Daß alle Lebensaktionen des thierischen Organismus durch Electricität vermittelt werden und elektrische Ströme in den einzelnen Organen circuliren sollen, ist eine Annahme, für welche zureichende Beweise noch nicht existiren. Nicht einmal in den Nerven sind solche Strömungen, selbst an dem sensibelsten Elektroskope, immer zur Erscheinung gekommen. Matteucci will an einem Kaninchen, dessen Magen und Leber mit den Platinenden eines feinen Galvanometers verbunden waren, eine Abweichung der Nadel von 15 bis 20° bemerkt haben, konnte aber an den Nerven selbst kein elektrisches Verhalten gewahren. Eben so wenig auch Pouillet, der eifrigste Forscher auf diesem Felde. Nach

Dr. Donnè's (zu Paris) neuesten Untersuchungen dagegen ist eine Elektricitäts-Erregung im thierischen Körper nicht blos zwischen Nerven und Muskeln, sondern auch an der Oberfläche der thierischen Häute und in heterogenen Organen überhaupt ohne Unterlaß im Gange. Die äußere Haut des menschlichen Körpers und der Magen sind, nach seiner Meinung, flüssige Säure ausscheidende, und die innere Hautfläche, z. B. die die Mundhöhle auskleidende Schleimmembran, so wie auch die Leber, Milz und Harnblase, alkalische Flüssigkeiten absondernde Organe. Durch diesen (chemischen) Gegensatz soll die elektrische Thätigkeit im Organismus (wie in einer Becquerel'schen Kette von Kali und Salpetersäure) vermittelt und die elektrische Strömung durch die dazwischen liegenden organischen Gewebe hindurch eingeleitet werden. Wird das eine Ende eines Galvanometers mit der innern Haut des Mundes, das andere mit der äußern Haut verbunden, nachdem vorher die Berührungstellen mit Platinplatten armirt worden sind (S. 34.), so wird die Nadel desselben nach einer kleinen Pause um 15 bis 30° abgelenkt, wobei sich die äußere Haut als positiv elektrisch bezeichnet. Wie es möglich ist, daß die in dem Organismus erzeugten elektrischen Ströme durch die Nerven oder die übrigen organischen Gebilde, welche wie jene für so gute Leiter der Elektricität bekannt sind, isolirt hindurchgehen können, ohne nach allen Richtungen hin in die übrigen Körpertheile abzustreuen, ist schwer begreiflich. — Ein eigenthümliches Verfahren, den thierischen Körper auf seine elektrischen Quellen zu untersuchen, wendet Weber an; indem er, um zufällig entstehenden thermo-elektrischen Strömungen aus dem Wege zu treten, die unmittelbare Berührung des warmen Körpers mit den Drähten des Multiplikators vermeidet, und die Kraft der elektrischen Ströme, welches Eisen vorübergehend magnetisch zu machen, in den Bereich seiner Untersuchungen zieht. Das Nähere hiervon später. (S. 78. u. 89.) Pfaff, über thierische Elektricität und Reizbarkeit, Leipzig 1795. Dove, a. a. D. Bd. 1. S. 248. Ritter, Beweis, daß ein beständiger Galvanismus den Lebensproceß im Thierreiche begleitet. Weimar, 1798 *).

*) Der Seltenheit des Falles wegen mag hier die von dem Prof. Silliman verbürgte Beobachtung über eine Elektricität ausströmende

Wie in den thierischen, scheinen sich auch in den Pflanzenorganismen während ihrer Entwicklung elektrische Strömungen zu entwickeln, deren Intensität jedoch nur sehr gering seyn kann, da sie, bei stärkerer Spannung wegen des Saftreichthums des Pflanzengewebes, gleich bei ihrem Entstehen überall hin zerstreut, namentlich durch den saftigen Stengel in die Erde fortwährend abgeleitet werden würden. Wegen dieser unvollkommenen Isolirung ist auch die Behauptung Vabinet's und Baylly's, daß die Elektrizität in Vegetabilien selbst bis zum Funkengeben sich anhäufen könne, mit Recht zu bezweifeln. Die meisten Verdienste in diesem Zweige der Physik hat sich Pouillet erworben, der nach vielen Versuchen über die bei dem Keimen von Pflanzensamen sich erzeugende Elektrizität als Axiom aufstellt, daß in jedem Stadium der Entwicklung des vegetabilischen Gewebes elektrische Ströme von schwacher Spannung bemerkbar werden, deren Entstehung wahrscheinlich in den eigenthümlichen chemischen Veränderungen, von denen der Vegetationsproceß begleitet wird, ihren Grund hat, und welche wiederum auf die (chemische) Vitalität des Vegeta-

Dame eine Stelle finden, die von Rieß in dem Repertor. der Ph. 1842, Bd. 6. S. 296, nicht ohne Zweifel gegen die Wahrheit des Faktums, erzählt wird. Wir geben sie mit den Worten des genannten Referenten wieder: Eine Dame in den Dreißigern machte am 15. Jan. 1837 während eines Nordlichts in Drford die Entdeckung, daß von ihrer Hand gegen Leben, der ihr nahe kam, kleine Funken ausströmten. Ihr Arzt, der Dr. Hosford, der dies erzählt, trat bald darauf in's Zimmer, und erhielt von dem Knöchel der Dame einen empfindlichen Funken auf die Nase. Trotz der geringen Isolation, wie sie die seidnen Strümpfe und der türkische Teppich gewährten, auf dem die Dame saß, konnten in der Minute 4 anderthalbzöllige Funken, die nach jedem gebotenen Leiter hin schlugen, erhalten werden. Trat eine Person auf den Teppich, so konnte die Dame diese durch Berühren so stark laden, daß sie einer Dritten Funken gab und so fort. Bewegung war keineswegs zu dieser Elektrizitätsregung nöthig; diese erschien sogar am stärksten, wenn die Dame ruhig mit Lesen beschäftigt saß. Weber Ablegen oder Wechseln der Kleider, noch verschiedene Medikamente, konnten diese elektrische Krankheit heilen, die der Patientin, obgleich sie nur durch die Funken schmerzhaft berührt wurde, sehr lästig war. Die Krankheit dauerte über 2 Monate bis zum 1. April in gleicher Stärke fort, nahm dann ab, und hörte in der Mitte des Mai's gänzlich auf.