Zeitschrift: Am häuslichen Herd : schweizerische illustrierte Monatsschrift

Herausgeber: Pestalozzigesellschaft Zürich

Band: 27 (1923-1924)

Heft: 4

Artikel: Menschliche und tierische Elektrizität

Autor: Kölsch, Adolf

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-665070

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 18.10.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

vom Sohn der Patientin gelenkt, führte uns zum grünen Wagen, wo seine Schwester uns freundlich in den Wagen geleitete. Wie sah' es da aus! So wohnlich und warm; Küche, Schlaf= und Wohnzimmer äußerst sauber und geordnet, nur alles in Miniatur. Ein ganz einlabender Teetisch grüßte uns, die Bedenken der Frau Pfarrer waren über all' diesen Tatsachen ver= flogen. Dann ging es zu einer Vorstellung; auch da war nur Interessantes zu sehen, große Reisen durch Gegenden, die ja die meisten Men= schen nie zu sehen bekommen, dann belehrende Geschichten und ab und zu etwas Belustigendes für die, die gerne lachen. Zwischen jeder Pause fam liebevoll der Sohn, nach der franken Mutter zu sehen, schob ihr einen Schemel unter die Füße, ein Kissen unter den Rücken und schaute sie so an, daß man nicht wußte, sollte man sich mehr freuen über die Mutter, die einen solchen Sohn hat, oder über den Sohn, der eine folche Mutter hat. Das war ein Sohn, im grünen Wa= gen erzogen. Meine Mutter konnte nicht anders als ihre Verwunderung ausdrücken, daß es möglich sei, ein fast ideales Familienleben zu haben und solch wohlerzogene Kinder inmitten des Marktes. Da antwortete die Frau schlicht und einfach: "Frau Pfarrer, unter uns wan= derndem Volk gibt es Wagenwohnungen, wo meine Kinder nie hinein durften; aber ebensoviel schöne Häuser sind da, in denen ich meine Kinder nicht sehen wollte." Hatte sie nicht recht, ist es nicht so, überall hat es Licht und Schatten, wer hat da das Recht, sich wegen seiner äußeren Stellung höher zu dünken? Ein heftiges Ge= witter folgte in der Nacht, ich ging von einem Krankenzimmer in das andere, da die Fenster zu schließen, dort beruhigende Worte zu dem einen oder andern zu sagen. "Sie sollen spüren, die so fern von ihrer Heimat sind, daß man sich um sie sorgt. Ich komme auch zu der uns be= kannten Patientin. Ich weiß, daß ihr Mann abends abgereist ist und die Tochter allein im grünen Wagen sich befindet. Ich vermute die Mutter in Sorge um ihr Kind zu finden; doch nein, auf eine Bemerkung von mir, erwiderte sie: "Schwester, ist Gott nicht eben so dort wie da?" Ich war tief beschämt über mich selbst.

Jetzt finden wir die Familie in einer großen Stadt unserer Schweiz, nicht mehr im grünen Wagen, sondern in einer schönen Wohnung mit großem Geschäftslokal. Bei einem Besuch finde ich die Kranke einmal beschäftigt, alle Films auf= zurollen, die in der nächsten Vorstellung gegeben werden sollten. Ich sehe, wie sie da und dort ein Stück herausschneidet. Gerade eben hat sie das Bild eines Negerdorfes vor sich. Warum sie schneidet? "Warum," ist meine Frage. "Ja, sehen Sie, hier ist eine nackte Negerin, und nun sind Studenten im Kino und auch junge Töchter, und erstere könnten sich Bemerkungen erlauben, die die Gefühle einer Tochter beleidigen würden. Darum schneide ich das Stück heraus. Ich sehe stets alles durch, bevor es vorgestellt wird." Dies Feingefühl bei Jemand, der Jahre mit Karus= sell von Markt zu Markt ging! -

Aber auch Stürme kommen über die Kranke, der älteste Sohn wird von Freunden bestimmt, etwas in das Geschäft einzuführen, dem der Vater widerspricht. Der Sohn aber gibt nicht nach; er kommt zur Mutter. Was tut sie? Obmohl ihr das Herz blutet, sagt sie zu ihm: "Wenn du von deinem Vorhaben nicht abgehst, mußt du aus dem Geschäft, der Vater tut das Rechte und zu ihm stehe ich. Kannst du dich nicht beugen unter des Vaters gütigen Willen, so mußt du von uns getrennt leben, bis du deine Unsicht änderst, ich hoffe nur, das geschieht bevor ich sterbe —".

Braucht das nicht viel Kraft und muß da nicht eine Che von so viel Jahren und Arbeit, eine Kette von Sinigkeit und Liebe sein! Und das im grünen Wagen! — Die wackere Frau ist längst nicht mehr hier, ihre Hülle liegt unter dem grünen Rasen und ihr Sein, das, was von Ewigkeit zu Ewigkeit lebt, ist dort, wo auch jedes von uns hingeht, ob im grünen Wagen oder aus dem oder jenem hochgeehrten Haus, wo sich Hülle und Sein trennt und wo wir sind, was wir in Wahrheit sind, ohne irgend welche Verhülzlungen.

An all das mußte ich benken, als ich vom Metger heimwärts eilte in dem Schneegestöber eines Maientages, an dem Dorfplat vorbei, wo die Seiltänzer waren.

Menschliche und tierische Elektrizität.

Wir wissen heute, daß es keine Lebensverrich= tung gibt, die nicht mit Elektrizitätserzeugung verbunden wäre. Dieser Sat gilt uneinge=

schränkt für Mensch, Pflanze und Tier. Der Grund dafür ist einfach genug; er ist in der Tatsache des Aufbaus der tierischen und pflanzlichen Leiber aus Zellen gegeben. Gewiß sind die Zellen recht verschieden gebaut und recht vielerlei Aufgaben zugewendet. ES Muskelzellen, Nervenzellen, Drüsenzellen, Knochen=, Holz= und Fortpflanzungszellen, Sinnes= zellen und dergleichen mehr. Aber über alle Unterschiede hinweg ist jede Zelle nach dem Schema eines Flüssigkeitströpschens gebaut, in dessen Innern sich unausgesetzt sehr zahlreiche und sehr verwickelte chemische Umsetzungen nebeneinander vollziehen. In jedem derartigen Flüssigkeitssystem kommt mit unausweichlicher Notwendigkeit ein elektrischer Strom zustand, sobald jene chemischen Umsetzungen verschiede= nen Zielen zustreben. Gerade dieser Fall aber ist in der Relle, so lange sie lebt und Arbeit leistet, immer verwirklicht. Es fließt deswegen auch in den Zellen als Bealeiterscheinung des Lebens beständig ein elektrischer Strom.

Aber ein anderes ist es zu wissen, daß in einem Körper die Bedingungen für das Ent= stehen elektrischer Ströme vorhanden sind, und ein anderes ift es, die Ströme selbst nachzuwei= sen. Daß dies nur mit allerfeinsten Apparaten geschehen kann, ist für jeden selbstverständlich, der sich daran erinnert, daß im Gegensatzur Wärme, die wir erzeugen, die Elektrizität nie mals in wahrnehmbaren Mengen an der Ober= fläche des Körpers erscheint. Eine Ausnahme machen nur die elektrischen Fische, von denen ich nachher noch sprechen werde. Alle anderen We= sen — ob Pflanze ob Tier, bleibt sich gleich liefern nur äußerst zarte Ströme, über deren Kraft, Richtung und Dauer sich nur ein sehr empfindliches Instrument stichhaltig äußern fann.

Die Hauptsache ist, daß es gelang, berartige Apparate zu bauen. Der empfindlichste ist das Einthovensche Saitengalvanometer. Es besteht aus einem äußerst feinen und versilberten Quarzfaden, der wie eine Violinsaite zwischen den Polen eines Elektromagneten ausgespannt ist. Fließt ein Strom durch die Saite, so schnellt sie in die Höhe und zwar so, daß aus der Größe des Ausschlags sich die Stromgröße leicht errechnen läßt. In der Regel liest man allerdings die Ablenkung nicht direkt ab, sondern projiziert die Saitenschwingungen vergrößert auf eine photographische Platte. Wie fein dieser Apparat ar= beitet, geht daraus hervor, daß noch ein Strom damit sichtbar gemacht werden kann, der so dünn ist, daß er 80,000 Jahre fließen müßte, um so viel Energie zu verbrauchen, als zur Sebung

eines Gewichtes von 1 Milligramm auf einen Millimeter Höhe nötig ist.

Natürlich müssen Gegenstände, die mit diesem Apparat untersucht werden sollen, immer noch groß genug sein, daß sie die Anlegung der stromableitenden Pinselstäbchen gestatten. Die= ser Umstand schließt die Beobachtung der einzel= nen Zelle von vornherein aus. Eine Ausnahme machen nur die Riesenzellen eines in unseren Landseen häufigen Armleuchtergewächses (Chara stelligera), das in seinem Bau ungefähr einem Spargelstrauch gleicht. Hier werden ein= zelne Zellen 20 bis 25 Zentimeter groß, und hier hat man auch nachgewiesen, daß, solange die Zelle atmet, eine elektrische Spannung in ihr entsteht, die sich als Strom von einigen Hunderttausendstel Volt dem Galvanometer fundgibt.

Im übrigen kann man jeden pflanzlichen und tierischen Bellenverband untersuchen und hat das auch sehr eifrig getan. Dabei wurde kein Organ und kein Organteil gefunden, in welchem zur Beit der Tätigkeit kein Strom entwickelt würde. Völlig stromlos ist nur der ruhende Muskel. Sobald man ihn aber nur mit einem einzigen Nadelstich verletzt und ihn daburch örtlich zur Tätigkeit anregt, bekommen wir einen sehr feinen, gerade noch meßbaren Strom.

Besonders eifrig wurden die elektrischen Erscheinungen am Herzmuskel studiert. Es wurde dabei ermittelt, daß mit jedem Schlag elektrische Schwingungen nach allen Teilen des Körpers, auch in die Hände und Füße ausgefandt werden. Sie haben normalerweise eine Stärke von 1/10000 Volt und sind so deutlich, daß man nur die beiden Hände miteinander leitend zu verbin= den und in den Mekapparat einzuschalten braucht, um den Strom nachzuweisen. kann mit dem elektrischen Megverfahren sogar ermitteln, ob das Herz seine Aufgabe gut oder schlecht vollzieht, und kann Spuren von Erkrankungen des Herzmuskels, die sich auf andere Weise überhaupt nicht ermitteln lassen, sehr zu= verläffig feststellen.

Auch mit jeder Nervenerregung ist unsehls bar die Entstehung elektrischer Ströme vers knüpft. Sie schwanken im allgemeinen zwischen einigen Tausendstel und Millionstel Boltteilen, können aber noch viel feiner sein; sie haben ihren Ursprungsherd immer dort, wo die Ersegung stattsindet und laufen längs der Nersvenbahnen rasend schnell in der Richtung fort, in der die Erregung davoneilt, d. h. bald zum Hirn, bald zum Arbeitsplatz, an den das Gehirn einen Befehl übermittelt.

Mit diesen gewissermaßen mikroskopisch kleinen Elektrizitätswellen sind nach den neuesten Untersuchungen die starken Ströme der Fische wesensgleich, d. h. sie fließen aus derselben chemischen Quelle. Der Hauptunterschied zu den anderen Lebewesen besteht nur darin, daß der Körper dieser Fische in besonderen Organen sich eigene Elektrizitätswerke gebaut hat, die ausschließlich zur Erzeugung dieser Kraftsorm dienen und im gegebenen Augenblick ihre Ladung in kurzen raschen Schlägen abstoßen. Wer also mit einem solchen Tier in leitende Verbindung gerät, wird beschossen.

Wie man weiß, ist die Zahl der elektrischen Kische nur bescheiden: es vermögen auch nicht alle gleich viel. Der mächtigste ist der Zitter= aal, ein Bewohner von Teichen und Flußläufen der südamerikanischen Tropenstriche, hauptsäch= lich Brasiliens. Er wird bis anderthalb Meter lang und hat (mit Ausnahme des Kopfes) sei= nen ganzen Körper so ausgiebig mit elektrischen Anlagen überbaut, daß mehr als ein Drittel der gesamten Fleischmasse im Elektrizitätsbetrieb aufgeht. Ein Schlag dieses Fisches kann eine Stärke von etwa 300 Volt ergeben, reicht also hin, um kleinere Wassertiere (Frösche, Fische u.s.w.) sofort in heftige Krämpfe zu versetzen und bei mehrfacher plötlicher Aufeinanderfolge der Entladungen zu töten. Die Wirkungsweise ist im einzelnen genau dieselbe wie bei einem industriellen Starkstrom. Natürlich werden auch größere Geschöpfe, wie Menschen und Pfer= de, die beim Durchqueren eines Gewässers mit dem Fisch in Berührung kommen, noch recht empfindlich getroffen.

Etwas schwächere elektro-motorische Kräfte (200 Volt) entwickelt der plumpe Zitterwels, ein selten gewordener Bewohner tropisch-afrikanischer Flüsse (Hinterer Nil, Zambesi, Senegal); er wird etwa einen Meter lang und 40 Pfund schwer. Sein elektrisches Organ liegt wie beim vorigen zwischen Kopf und Schwanz längs der Rumpfseiten und hüllt den ganzen Körper in Vorm einer dicken Hautscharte mantelartig ein. Die Entladungen sind noch stark genug, um bei Herstellung einer Drahtverbindung zwischen Kopf und Schwanz einen kleinen sichtbaren Funkenschlag zu erzeugen, die Magnetnadel abzulenken oder eine Telephonplatte zum Schwins

gen zu bringen. Auf kleinere Tiere wirken die Schläge noch absolut tödlich. Garten hat dies seiner Zeit auf der Karlsruher Naturforscher- versammlung an Fröschen sehr hübsch demonstriert, und Du Bois Rehmond erzählt in einer seiner Schriften, daß mehrere Zitterwelse in einer Nacht alle Goldfische ihres Behälters gestötet hätten.

Dem Zitterwels schließen sich (mit 30 bis 80 Volt) als bestbekannte Zitterfische die platten kuchenförmigen Zitterrochen der Meere an. Sie sind schon im Mittelmeer in einzelnen Arten häufig, stark unterarmlang und haben ihre elektrische Werkstätte in den flügel= artig vorragenden Seitenanbauten des Vorder= Schon zur römischen förpers untergebracht. Raiserzeit wurden nach den Berichten der dama= ligen Schriftsteller die Tiere in lebendem Zu= stand zur elektrischen Beeinflussung kranker Körperteile verwendet. Bei Migrane beispiels= weise legte man sie auf Kopf oder Bauch. Ein fleines Glühlämpchen kann durch den Strom ge= rade noch zum Leuchten gebracht werden; zur Verletzung von fräftigeren Seetieren reichen die Entladungen jedoch kaum aus, sie vermögen le= dialich abzuschrecken.

Noch geringfügiger sind die Schläge, die die gemeinen Rochen der äquatorialen Meere und die Mormpriden des Nils austeilen können; 8 bis 15 Volt werden kaum überschritten. Neuer= dings hat man in einem kleinen Fisch (Afterof= copus) der Panamaküste einen sechsten, ganz merkwürdigen Elektriker kennen gelernt. hat seine Batterie in die Augenhöhle hinein= montiert, direkt neben das Sehorgan, das him= melwärts steht. Er soll Schläge von 30 bis 40 Volt abgeben. In der Hauptsache sind die elektrischen Organe alle nach dem gleichen Plane ge= macht. Man kann sie am ehesten mit Tauen vergleichen, die aus lauter gleich dicken und gleich langen Stricken gedreht sind. Jeder Strick ist selbst wieder aus einer Menge kleinerer proto= plasmatischer Platten zusammengefügt, die sich wie die Münzen einer Geldrolle zwischenraum= Jede Platte steckt in los aneinanderreihen. einer dünnen zottigen Hülle und erhält von hin= ten her den Besuch eines Nervenstranges, der sich in ein ungeheuer feines Netz einzelner Fäser= chen aufteilt. Da die Platten die wirksamen Bestandteile sind, ist es nahezu selbstverständlich, daß mit ihrer Zahl auch die elektrische Stärke des Tieres zunimmt. In der Tat hat der Zit= teraal ca. 6000, der gemeine Zitterrochen etwa

600, bei den andern stuft sich die Ziffer noch weister ab.

Darwin haben die Zitterfische schweres Ropf= zerbrechen gemacht, weil hier ein scheinbar ganz neues Organ in der Tierreihe auftauchte und zwar gleichzeitig in ganz verschiedenen Fischfa= milien. Vorstufen schien es keine zu geben und so stand der Entwicklungstheoretiker vor einem harten Problem. Neuere Untersuchungen haben indessen gezeigt, daß es sich um ein neues Organ gar nicht handelt. Als Babuchin nämlich da= ran ging, die embryonale Entwicklungsgeschichte der elektrischen Batterie des Zitterrochens zu studieren, sah er, daß sie aus den Skelettmuskeln entsteht. Der Muskelapparat, der an sich ja schon ein kleines Elektrizitätswerk darstellt, baute sich also nur ein wenig um und entwickelte eine seiner Leistungen einseitig weiter. In der Tat ist ja auch die elektromotorische Kraft, die

jede einzelne Platte zu entwickeln vermag, nicht viel größer als die eines ganz gewöhnlichen fräftigen Muskelstromes. Sie beträgt etwa ½200 Bolt, und nur durch das Zusammenfassen vieler Elemente zu einem geschlossenen System wird die Wirkung nach außen so kräftig gesteigert. Die Organe ermüden auch bei überanstrengung genau wie ein Muskel und erholen sich in dersselben Weise wie er.

Sanz rätselhaft ist nach wie vor, woher es fommt, daß die Tiere unempfindlich sind gegen ihre eigenen Schläge. Bisher hat man nur ermittelt, daß die Zittersische durch fünstliche elektrische Ströme, die ihnen von außen verabreicht werden, gar nicht angreisbar sind. Woher diese Widerstandsfähigkeit aller ihrer Organe rührt, ist ein Problem, das seiner Lösung noch wartet. Dr. Adolf Kölsch.

Die Fama.

Nach Vergil, übertragen von Dr. J. Rickenmann.

Die Fama eilf durch Libnens große Städte flugs; So flink hat sich kein Uebel aufgerafft, Regsam ist keins wie Fama; denn im Gehn gewinnt sie Kraft, Unscheinbar erst und klein, strebt himmelwärts ihr Wuchs.

Den Boden triff sie, in den Wolken steckt das Kaupt. Die Muster Erde, nach dem Gösser= und Giganfenringen, Gebar als jüngstes Kind sie zornig, wie man glaubt, Schnellsüßig und mit nimmermüden Schwingen.

Ein schrecklich Untier! Als am Leibe Federn sind, Soviele Augen blank besitzet sie, Soviele Jungen, Mäuler zischen, Ohren spitzet sie Und schwirrt bei Nacht durch Dunkelheiten pfeilgeschwind.

Sie schließt die Lider nie, bleibt immer wach Und sitzt bei Tag auf Türmen in den Städsen ob den Gassen, Sie horcht und späht vom allerhöchsten Giebeldach, Geschickt, so Trug als Wahrheit aufzusassen.

Requiem. *)

Der Appellationsgerichtsrat von Tramin musterte den Speisentisch, rückte die und jene Meißener Schale, schichtete die goldenen Mes-

*) Aus: "Himmlisches Orchester", Der "Unsterblichen" neue Folge. Novellen von Nobert Hohlbaum. L. Staackmann, Verlag, Leipzig, 1923. Diese Probe wird manchen Leser veranlassen, sich dieses reizende Buch anzuschaffen, das uns historische Situationen aus der Welt der Musiker menschlich nahebringt. ser und Löffel, daß das Abendlicht im Kot des Weines funkeln konnte, trat zurück, prüfte das Ganze noch einmal wie ein Maler das fertige Bild, dann nickte er der Haushälterin zu: "Wenn Sie zu der Tanzerei gehen will, von mir aus. Das übrige machen wir uns schon selber."

Mit Anicksen und "Rüß die Hand!" ber-