

§. 48.

Mechanische, elektrische Wirkungen der Säule. **Nitter's** Ladungssäulen. Polarisation der Schließungsdrähte.

Wie die physiologischen, hängen auch die rein mechanischen Wirkungen der verstärkten galvanischen Elektrizität, die sich z. B. durch Anziehen und Abstoßen leicht beweglicher Körper zu erkennen

Elektrizität angeführt worden: so kann diese entweder auf dieselbe Art, wie überhaupt der Entladungskreis geschlossen wird, bewirkt werden, oder man bedient sich (was gewöhnlicher ist) der Armaturen, d. h. kleiner metallener Platten oder Stäbe, von verschiedener Form und Größe, welche einen mit einem Haken versehenen Stiel zum Einhängen des Leitungsdrabtes haben, und auf den Theilen des Körpers, zu welchen der galvanische Strom zunächst hingeleitet werden soll, nachdem diese vorher mit Salzwasser befeuchtet oder (in seltenen Fällen) durch Blasenzüge wund gemacht worden sind, durch Pflaster oder Binden befestigt werden. Bei diesem, dem Verfahren, das Galvani bei seinen Versuchen an todtten Fröschen einschlug (§. 34.), nachgeahmten Armiren ist vorzüglich darauf zu sehen, daß der möglichst größte Theil der Nerven zwischen die beiden Pole der Säule zu liegen komme, und die Armaturen selbst da angelegt werden, wo die Nerven am leichtesten von dem elektrischen Strome getroffen werden können. Noch mehr gesteigert kann der Effekt werden, wenn man sich zur Entladung der Säule des weiter unten (§. 97.) zu beschreibenden, von Dr. Neeff für die ärztliche Anwendung des Galvanismus erfundenen Wigrades bedient, durch welches die elektrischen Ströme discontinuirlich gemacht, und mit aller Bequemlichkeit in einer Zeit von 10 Minuten 100,000 Schließungs- und eben so viele Trennungsschläge ertheilt werden können; nur schade! daß (nach der eignen Versicherung seines Erfinders) bei seinem Gebrauche die chemische Wirkung auf den Körper fast ganz verloren geht. Zuweilen wird auch sehr vortheilhaft mit dem Galvanismus zugleich die Akupunktur verbunden (Elektropunktur).

Mittheilungen über glücklich durch Galvanismus geheilte Krankheitsfälle sind in Menge in ärztlichen Zeitschriften enthalten. Dieser heilte ein seit vielen Jahren bestehendes tremor artuum, das in konstanten, Tag und Nacht anhaltenden Krämpfen der einen Schulter und des Nackens bestand, durch die Elektrizität einer aus 50 sechs-zölligen Platten errichteten galvanischen Säule, unter Beihülfe der Akupunktur, indem er den einen Pol des Apparates mit der in den Nacken eingeflochtenen eisernen Nadel, und den andern mit dem Fuße oder der

geben, nicht von der Menge der Elektrizität, sondern von der Größe ihrer Spannung ab, und fallen folglich bei einer vielplattigen Bat-

Hand des 72jährigen Kranken in Verbindung setzte. Dr. D. S. Kiefer, Klinische Beitr. 1. Bd., Leipz. 1834. S. 69. — Dem Verfasser selbst gelang es vor mehreren Jahren, den Grafen v. R. zu St. in Thüringen von einer den marasmus senilis begleitenden kompletten Lähmung der Hände, gegen die außer andern arzneilichen Mitteln die Maschinen-Elektrizität (anfangs durch die sanftern Methoden, später durch Funkenziehen aus dem Hauptleiter der $\frac{7}{4}$ " lange Funken schlagenden Maschine und mittelst der Leidner Flasche), so wie Versuche mit thierischem Magnetismus (durch Auflegen der Hände auf große junge lebenskräftige Hunde und Kneten der Extremitäten durch Diener) vergeblich angewendet worden waren, durch eine sechswoöchentliche galvanische Kur so weit zu heilen, daß der über den günstigen Erfolg dieser Behandlung neu aufstehende Greis wieder selbst essen und seinen Namenszug deutlich lesbar zu schreiben vermochte, was ihm vorher nur durch Führung der Hände durch den Diener möglich war. Als Elektromotor diente dabei ein Becher-Apparat, der etwas abweichend von Volta's erstem Apparate dieser Art aus 94 Bechern zusammengesetzt war, und seine Brauchbarkeit für die medicinische Praxis bei andern physiologischen und therapeutischen Versuchen schon mehrmals bewährt hatte. Aus diesem wurde täglich $\frac{3}{4}$ Stunden lang der galvanische Strom in beide Arme und Hände geleitet. Das technische Verfahren damit war so, daß die zu galvanisirende Hand, mit Salzwasser stark benäßt, den breiten Theil eines großen silbernen Löffels umfaßte, dessen Stielende auf dem + Pole des Apparates ruhte, während ein starker Kupferdraht (etwa von der Stärke, wie man ihn zu Multiplikatoren thermo elektrischer Ströme benutzt), der an dem — Pole befestigt war, mit einer bestimmten Stelle der durch eine Nadel wund geritzten Haut in Kontakt stand. Zu dieser Stelle wurde bald die Mitte des Ellenbogens, wo der nervus cutaneus medius und n. medianus sich in ihre tiefer liegenden und seitlichen Verzweigungen verflächten, bald die Nähe des plexus brachialis in der Achselhöhle, am Meisten aber die Gegend des Austrittes der untern Halsnerven aus dem Kanale des Rückenmarkes gewählt, und so auf verschiedene Weise der leidende Theil in den elektrischen Entladungskreis gezogen. Eine besondere Rücksicht auf die Wirkung des positiven und negativen Stromes wurde insofern genommen, als, um die durch längeres Galvanisiren abgestumpfte Reizbarkeit wieder herzustellen, der negative Pol an die Stelle des positiven gebracht wurde, wenn dieser eine Zeit lang hier gebraucht worden war und so vice versa. — Eine gleich glückliche Heilung einer Paraplegie durch die Erschütterungen einer aus nur 30 Plattenpaaren aufgeschichteten Säule wird in Forrier's Notizen, Febr. 1826, No. 270 erzählt; die Heilung einer 9

terie stärker aus, als bei einem Apparate von nur wenigen aber großen Platten (§. 46.), überhaupt aber aus demselben Grunde um Vieles schwächer, als bei der Electricität durch Reibung. (§. 44.) Wie die Anziehung und Abstoßung der galvanischen Säule durch die Spannung an ihren Elektroden mit dem Elektrometer gezeigt werden kann, dessen geschah in §. 45., und wie man das Verhalten entgegengesetzter Electricitäten zur Ausführung eines **Perpetuum mobile** benützt hat, in §. 43. Erwähnung. — Setzt man durch einen isolirten Metalldraht den einen Pol einer Säule mit der innern Belegung einer Leidner Flasche oder selbst einer ganzen elektrischen Batterie einen Augenblick in leitende Verbindung, während der andere Pol der Säule mit der Erde oder mit der äußern Belegung der Flasche in leitender Gemeinschaft ist (§. 40.), so wird diese bis auf die den Polen eigne Spannung elektrisch geladen; bei einer nassen Volta'schen Säule wegen der ohne Aufhören in ihr sich erzeugenden großen Menge von Electricität augenblicklich (§. 39. u. 40.), bei einer trocknen (Zambonis'schen) Säule wegen der Langsamkeit ihrer Ladung nur nach und nach. (§. 43.) Wie schnell sich die Ladung und Entladung der (nassen) Säule wiederholt, ist noch deutlicher daraus erkennbar, daß man die mit ihr leitend verbundene Flasche fortwährend auf die gewöhnliche Art unter Hervorbrechen kleiner Funken entladen kann, so lange jene Verbindung unterhalten wird. Daher würde selbst die riesenmäßige Batterie der großen Electricitätsmaschine in dem Leyler'schen Museum zu Harlem augenblicklich mit der ganzen Intensität einer kleinen Volta-Säule, mit deren Polen sie auf die angegebene Art in Communication war, geladen, obgleich dazu sonst mehrere Umdrehungen der großen Maschine erforderlich waren.

Als eine besondere Wirkung des verstärkten Galvanismus sind die Erscheinungen der von Ritter erfundenen sekundären oder

Jahre bestandenen Lähmung der Zunge (wo der Draht des — Poles der Säule mit einer in den Nacken eingestochenen Nadel, der Draht des + Poles aber mit einer auf die Zunge gelegten Platinplatte, die in mit Salzwasser befeuchtete Leinwand eingehüllt war, in Verbindung gesetzt wurde), ebendasselbst, Jan. 1836, Nro. 1015, und April 1837, Nro. 22; die Beseitigung einer nach einem Kanonenschuß entstandenen Taubheit, im Juniheft 1836, Nro. 1058.

Ladungssäulen anzuführen, welche nur aus abwechselnden Schichten von Metallplatten und feuchten Scheiben aufgebaut und an sich ohne Wirksamkeit sind, aber, wenn sie mit dem einen Ende auf das Polende einer Volta'schen Säule gestellt und mit dem andern Ende mit dem andern Pole der Säule in leitende Verbindung gesetzt werden, den galvanischen Strom derselben in sich aufnehmen und durch elektrische Vertheilung sich laden, so daß sie alle Wirkungen der primären Säule (nur in schwächerem Grade) zeigen. Verbindet man die Enden einer solchen Säule, nachdem man den galvanischen Strom einige Zeit durch sie geführt hat, mit einander, so zeigt sie ihre Wirkungen noch eine Zeit lang fort, aber mit dem Unterschiede, daß die Richtung des Stromes in ihr die umgekehrte von dem vorigen ist. — Eben so geben sich auch, nach einer Entdeckung de la Rive's, die Platindrähte, welche den Polen einer Säule als Schließungsdrähte dienen, wenn sie von diesen abgenommen werden, noch eine Zeit hindurch in schwachem Grade elektrisch an, und zwar so, daß der vorher positive Draht negativ elektrisch ist. De la Rive nahm diese Erscheinung an dem magnetischen Galvanometer wahr, wenn er die einen Enden der abgenommenen Drähte mit den freien Drahtstücken des Multiplikators, und die beiden andern durch einen tropfbaren guten Leiter, z. B. eine Salmiaklösung, verband. Wurden die Platindrähte auf beiden Seiten metallisch verbunden, so blieb die Wirkung aus. Noch viel auffallender tritt dieses Hinausreichen der elektrischen Kraft, über die sie erzeugende Ursache hinaus, an Schließungsdrähten hervor, welche eine Zeit lang zur Zersetzung des Wassers durch den elektrischen Strom benutzt wurden. Von der Säule abgenommen setzen diese die Wasserzersetzung noch längere Zeit, selbst Tage lang, weiter fort; ja! sie behalten ihre elektrische Wirksamkeit selbst dann noch bei, wenn man sie aus dem Wasser nimmt und durch Abwischen reinigt; sie äußern diese wenigstens, wenn sie auch das Wasser nicht mehr zersetzen, durch die Wirkung auf die Multiplikatornadel und den Froschschenkel. Nach Pfaß's Versuchen steht Eisenz- und Zinkdrähten, und nach diesen Silber- und Golddrähten, diese Eigenschaft in noch höherem Grade zu, als Drähten von Platin. Messing- und Bleidrähten geht sie aber ganz ab. — Eine befriedigende Erklärung der Natur dieser sekundären Ströme fehlt noch. De la Rive selbst erklärt sie aus einer eigenthümlichen Beschaffenheit der Drähte, die diese

bei dem Durchlaufen des ersten Stromes erlangen. Becquerel, der behauptet, daß die Ströme nur dann entstehen, wenn die Poldrähte in eine salinische Flüssigkeit eintauchen, während durch sie der Strom der Säule zieht, hält sie, so wie auch die Wirkung der sekundären Säulen selbst, für chemischen Ursprungs, und nimmt an, daß bei der Berührung mit einer elektrolytischen Flüssigkeit dieser Art das Salz zersetzt werde, wobei sich die Basis um die negative, die Säure um die positive Elektrode anhäufe. Werden die Drähte nach Entfernung von der Säule in eine leitende Flüssigkeit gebracht, so vereinigen sich die getrennten Stoffe wieder, wodurch nach elektrochemischen Gesetzen ein Strom erregt wird, der, von dem mit der Basis verbundenen Drahte durch die Flüssigkeit nach dem andern Drahte seine Richtung nimmt, an dem die Säure haftet. Nach dieser Erklärung wären die Polardrähte, so wie die einzelnen Elemente einer sekundären Säule, nicht als wirkliche Elektromotoren, sondern nur für Leiter eines elektrischen Stromes anzusehen. Nach Schönbein tragen zwei besondere Momente zu der Erscheinung bei: ein Mal der elektrische Strom der Säule, und sodann die chemische Natur der Flüssigkeit, in welche sie eingetaucht sind, ohne daß diese aber, wie Becquerel verlangt, salinisch zu seyn braucht. Pogg. Ann. Bd. 46. S. 109. Bd. 69. S. 461.

§. 49.

Erzeugung von Licht und Wärme durch die Säule (Thermische Wirkungen). **Wollaston's** Fingerhutfeuerzeug.
Der Schließungsfunke.

Wenn man die beiden Pole einer thätigen Säule mit dünnen oder zugespitzten Metalldrähten, mit der Spitze eines Stückchens gut ausgeglühter Holzkohle, oder einem andern dünnen und guten Leiter verbindet: so erscheinen im Augenblicke der Entladung sehr helle knisternde Funken, denen einer Leidner Flasche ähnlich, deren Schlagweite aber wegen der geringen Spannung der Elektricität so kurz ist, daß sie selbst bei großen Apparaten erst dann überschlagen, wenn die Drahtspitzen bis auf $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{2}$ Linie einander genähert werden, deren Lichtglanz dagegen so intensiv leuchtet, daß sie selbst in der hellen Flamme eines Kerzenlichtes sichtbar bleiben, und die von solcher Kraft sind, daß sie selbst im Wasser erhalten werden, wenn man die Schlie-