

trockenes Eiweiß und die Flamme des brennenden Phosphors dagegen leiten nur die negative und isoliren die positive. — Ermann brachte die Enden der Leitungsdrähte einer Volta-Säule in ein isolirtes Stück Seife, so daß zwischen ihnen ein kleiner Zwischenraum blieb, und fand, daß die Säule nicht entladen wurde, und die an den Polen derselben stehenden Elektrometer nach wie vor (wo die Säule nicht geschlossen wurde, S. 45.) divergirten. Berührte er die Seife mit einem (nicht isolirten) Metalldraht, so wurde die Elektrizität des positiven Poles abgeleitet und das Elektrometer fiel hier zusammen, während zugleich die Elektrizität an dem negativen Pole ihre größte Stärke erreichte, und das Elektrometer viel mehr aus einander wich, als früher. Gilb. Ann. Bd. 10. S. 1. Bd. 11, 143. 22, 14. 35, 28. 52, 374. Verzel. a. a. D. Bd. 1. S. 26. —

Es würde durch diese Entdeckung Ermann's ein Hauptargument für die Verschiedenheit der beiden Elektrizitäten und zugleich ein Haupteinwurf gegen die Theorie der Unitarier (nach welcher der Unterschied der beiden entgegengesetzten Elektrizitäten nur auf einem Ueberschusse und auf einem Mangel beruht, S. 13.), gewonnen seyn, wenn dieselbe nicht durch eine spätere Beobachtung von Dhm verdächtigt worden wäre, nach welcher auch die concentrirte Schwefelsäure negativ-unipolar leitend ist, aber nur dann, wenn der positive Polardraht aus Messing oder Zink besteht, wogegen die Erscheinung der Unipolarität ausbleibt, wenn an die Stelle des messingenen oder zinkenen ein Draht von Gold oder Platin gebracht wird. Dhm sucht den Grund dieses unipolaren Verhaltens in dem harten Ueberszuge, den das Messing und das Zink in der Schwefelsäure am positiven Drahte bekommt, der die Leitung des Drahtes nach dieser Seite schnell aufhebt — und glaubt aus ähnlichen Umständen auch die unipolaren Zeichen bei der Seife und bei den Flammen erklären zu dürfen. Dhm a. a. D. S. 64.

§. 39.

Die zusammengesetzte galvanische Kette. Die **Volta'sche Säule**. Die beiden Elektroden. Der Rheophor.

Wenn man mehrere Paare elektromotorischer Metalle nach einer gewissen Ordnung und zwar so zusammenschichtet, daß die positiven Erreger in jedem Plattenpaare nach Einer Seite hin liegen, und je-

des derselben von dem nächsten andern durch einen unvollkommen leitenden Zwischenkörper getrennt ist, der entweder mit Metallen in Berührung gar keine oder, verglichen mit der Spannung der metallischen Contacts-Electricität, einen nur geringen Grad von Electricität zu erregen vermag (§. 22. u. 37.), dagegen aber so dünn ist, daß die in den einzelnen Ketten durch Berührung entstandne Electricität vertheilend durch ihn wirken und ihn dadurch elektrisch laden kann (§. 37. u. 40.): so erhält man eine zusammengesetzte galvanische Kette (eine elektrische Kettenkette, galvanische Batterie) oder eine sogenannte galvanische Säule, die nach ihrem Erfinder Volta auch den Namen Volta'sche Säule führt. Die herkömmliche Art, eine solche Säule aufzubauen, ist folgende: Man legt auf eine Unterlage von trockenem Holze, in welcher drei gläserne oder hölzerne (mit einem Firniß überzogene) Stäbe zur Unterstüzung der aufzuschichtenden Metalle senkrecht und im Dreieck neben einander stehen, zuerst eine (beliebig gestaltete) Platte von Zink, auf diese eine eben so geformte Platte von Kupfer, dann eine gleich große Scheibe von irgend einem porösen Körper, z. B. Tuch, Leder oder Löschpapier, die mit einer leitenden Flüssigkeit getränkt ist; auf diese wieder eine Platte von Zink, eine von Kupfer, eine nasse Scheibe u. s. f., bis zuletzt die Säule mit Kupfer endigt. Die beiden Enden derselben heißen dann ihre Pole oder (nach Faraday's neuester Terminologie) Elektroden (d. h. Wege der Electricität); der untere der Zink- oder positive Pol (Elektrode), der obere der Kupfer- (oder weil früher statt des Kupfers Silber zu der Säule genommen wurde, Silber- oder negative Pol (Elektrode); Benennungen, womit auch bei einfachen galvanischen Ketten die beiden Metalle, welche die Elemente derselben ausmachen, bezeichnet werden. Die unterste und oberste Endplatte sind mit Löchern oder Haken versehen, um zur Weiterleitung der Electricität oder zum Schließen der Säule Drähte einhängen zu können, die den Namen Leitungsdrähte, Schließungs- oder Verbindungsdrähte, oder (nach Ampère) Rheophoren, d. h. Träger des elektrischen Stromes, führen. Die Enden dieser Drähte sind, um eine recht innige Berührung zwischen ihnen und den Endplatten herzustellen, blank gepußt, oder, was noch besser ist, amalgamirt. — Da der feuchte Zwischenkörper, als ein unvollkommener und nur

schwach elektromotorischer Leiter, die elektrische Spannung in den einzelnen Plattenpaaren der Säule nicht aufhebt (S. 22. u. 37.), sondern nur durch Vertheilung (indem er, durch die auf ihn von beiden Seiten wirkenden entgegengesetzten Elektricitäten, an dem einen Ende $+$, an dem andern $-$ elektrisch wird) diese von einem auf das andere Paar weiter leitet (S. 14.) und dadurch die Elektricitäten jedes einzelnen Paares sich gegenseitig verstärken (indem jede Zinkplatte zu ihrer durch Berührung mit dem Kupfer erregten $+$ E noch einen Zuwachs von den vorhergehenden Paaren bekommt, und ebenso jede Kupferplatte zu ihrer $-$ E einen gleichen Zuwachs aus den andern Paaren): so wird nach dem Verhältnisse der Anzahl von Plattenpaaren, aus denen die Säule erbaut ist, die Intensität der freien Elektricität jeder Zinkplatte vom Kupferpole zu dem Zinkpole, und die Elektricität jeder Kupferplatte von dem Zinkpole nach dem Kupferpole hin immer größer; so daß sie sich an den Polen der Säule selbst am stärksten zeigt, und daher bei Schließung derselben so viel mal größere Wirkungen, als mit einer einfachen Kette erreicht werden können, als einfache Ketten in der Säule über einander liegen. Es geht dann der elektrische Strom, durch den Schließungsdraht sowohl als durch die einzelnen Ketten, ununterbrochen in entgegengesetzter Richtung von einem Pole zu dem andern (zwischen den einzelnen Ketten von dem $-$ Pole zu dem $+$ Pole, in dem Schließungsdrahte umgekehrt von dem $+$ Pole zu dem $-$ Pole) fort, wobei sich, wie in einer einfachen galvanischen Kette, die entgegengesetzten Elektricitäten im schnellen Wechsel bald vereinigen, bald wieder aus einander treten (S. 35.), und wodurch die Säule, so lange sie geschlossen ist, einer thätigen Elektrirmaschine, deren Reibzeug man mit dem Conductor leitend verbunden hat, oder einer Leidner Flasche ähnlich wird, die man sich ohne Aufhören elektrisch geladen und entladen vorstellt. — Gleich nach dem Aufbauen, wo die Metalle noch eine regulinische glatte Oberfläche dem feuchten Zwischenkörper zugehren, ist die Wirksamkeit der Säule am größten; von da an nimmt sie allmählich ab, indem die Metalle in der Berührung mit diesem ihren metallischen Glanz verlieren, und namentlich das Zink durch die von dem galvanischen Strome im Innern der Säule bewirkte Zersetzung des chemischen Zwischenleiters, der dabei seinen Sauerstoff an das Zink abgibt, mit einer Dryd-Rinde bedeckt wird (S. 51.), welche die Fort-

Leitung und Vertheilung der elektrischen Spannung von Kette zu Kette immer mehr erschwert, und die Säule einer trocknen (Zambonischen) immer ähnlicher macht (S. 43.). Die Wahl des feuchten Leiters selbst richtet sich nach den S. 37. bereits erörterten und in S. 40. noch aus einander zu setzenden Verhältnissen. Sehr viel kommt auch auf die Temperatur an. Durch eine mäßige und noch mehr durch eine ungleiche Temperatur in den einzelnen Theilen der Säule wird die Kraft derselben erhöht, weshalb es gut ist, die Platte vor dem Aufsteigen zu erwärmen; durch starke Erhitzung (bis zu $+ 80^{\circ}$ R.) und durch starke Abkühlung (bis zu $- 15^{\circ}$ R.) wird sie geschwächt. Ganz vernichtet wird ihre Wirksamkeit, wenn die Ordnung in der Aufeinanderfolge der Metalle gestört ist, oder wenn die feuchten Zwischenlagen zu stark mit Flüssigkeit getränkt sind, und diese, durch das Gewicht der Säule herausgepreßt, durch ihr Herabfließen an der Säule die nöthige Isolirung der einzelnen Ketten aufhebt. Man verhütet dieses, wenn man die Kupferplatten größer als die Zinkplatten nimmt (S. 74.) und ihren Rand tellerförmig aufwärts biegt; wenn man die Säule horizontal legt oder sie überhaupt nicht zu hoch baut, sondern lieber zwei Säulen von nur 40 bis 50 Paaren neben einander errichtet, von denen die eine den Zinkpol, die andere den Kupferpol nach oben kehrt, und deren ungleichnamige Pole durch Drähte oder Streifen von Kupfer mit einander verbunden sind. — Bemerkenswerth ist endlich eine Beobachtung *Vior's*, nach welcher eine galvanische Säule in einem sauerstoffleeren Raume gar keine ihrer Wirkungen äußern, und eine geschlossene Säule, die in einen über Quecksilber abgesperrten Recipienten gebracht wird, alles Drygen aus diesem absorbiren und das Azot fast rein zurücklassen soll.

§. 40.

Geschwindigkeit der Ladung in der **Volta'schen** Säule.

Die Schnelligkeit, mit der die abwechselnden Ladungen und Entladungen in einer Volta'schen Säule geschehen, und folglich ihre Brauchbarkeit zu Versuchen, wo eine rasche und ununterbrochene Einwirkung des elektrischen Stromes Bedingung ihres Gelingens ist (S. 48. u. 49.), hängt hauptsächlich von der Beschaffenheit des Zwischenleiters und von den durch diese bedingten Güte seiner Leitung ab. Ist es ein sehr schlechter Leiter, besteht er z. B. aus Scheiben von