

näherung eines abgerundeten Leiters, z. B. einer Metallkugel oder eines Fingerknöchels, bricht aus dem Conduktor ein leuchtender (und schmerzhafter) Funke hervor, der durch die rasche Vereinigung der aus den beiden Leitern gegen einander fahrenden entgegengesetzten Elektricitäten entsteht (§. 7. \*), dessen Länge und Stärke von der Schlagweite der Maschine (§. 7.) abhängt und der bei großen Maschinen und bei günstiger Witterung gegen 20 und mehr Zoll lang seyn kann. Befestigt man auf dem Conduktor eine metallene Spitze, so strömt die Elektricität aus dieser unter einem knisternden Geräusch und in Gestalt eines blauröthlich leuchtenden Feuerbüschels aus, der ebenfalls durch die Vereinigung der durch das Reiben frei gewordenen Elektricität des Conduktors mit der entgegengesetzten Elektr. (der umgebenden Luft) entsteht und auf einem ihm entgegengehaltenen Körpertheile die Empfindung eines Anblasens, wie von einem leichten Winde, hervorbringt. Leitet man diesen elektrischen Strom auf die Zunge, so bekommt man einen säuerlichen Geschmack. Durch dieses Ausströmen der Elektricität, das man auf das Mannigfaltigste zu physikalischen Unterhaltungen, z. B. zur Bewegung kleiner Räder, benutzen kann und benutzt hat, wird der Conduktor allmählich seiner elektrischen Kraft beraubt. Dasselbe erfolgt auch, wenn man eine Metallspitze dem Conduktor nähert, wobei sich aber an der Spitze kein Lichtbüschel, sondern ein leuchtender Stern zeigt (§. 10. 1). Dieselben Erscheinungen bieten sich mit einiger Abweichung an dem Reibzeuge der Maschine dar, wenn dieses (auf Glas) isolirt steht. (§. 4.)

§. 4.

Verbreitung und Mittheilung der Elektricität. Leiter (Conduktoren) und Nichtleiter (Isolatoren). Halbleiter.

Metalle, Wasser und andere Feuchtigkeit enthaltende Substanzen, z. B. der menschliche Körper und nasses Holz, lassen sich nicht (wenigstens nicht so bequem und auf eine so merkliche Art) durch Reiben in den elektrischen Zustand versetzen, als z. B. Glas, Seide, Siegellack und die übrigen oben genannten Körper. Dagegen zeichnen jene sich vor diesen durch die Eigenthümlichkeit aus, daß sie, wenn man sie mit durch Reiben oder sonst elektrisch gewordenen Körpern in Berührung oder diesen auch nur nahe bringt, die Elektricität sehr leicht

von ihnen aufnehmen, längs ihrer Oberfläche fort leiten, und wenn man auf die gleich näher anzugebende Weise die weitere Ableitung der Elektrizität von ihnen verhütet, durch diese Aufnahme der Elektrizität, also durch Mittheilung, elektrisch werden; wo sie dann dieselben Erscheinungen hervorzubringen im Stande sind, die man an durch Reiben elektrisirten Körpern wahrnimmt. Man nennt diese, nicht durch Reiben, sondern nur durch Mittheilung elektrisirbaren Körper Leiter oder Conductoren der Elektrizität oder unelektrische (anelektrische) Körper; jene dagegen, wie Glas, Siegellack, welchen das Vermögen, die Elektrizität in sich aufzunehmen und fortzuleiten, abgeht, und deren natürliche Beschaffenheit verhindert, daß die ihnen mitgetheilte Elektrizität sich über ihre Oberfläche verbreitet — Nichtleiter, Isolatoren der Elektrizität oder, weil Elektrizität unmittelbar in ihnen sich erregen läßt, ursprünglich elektrische oder idioelektrische, auch wohl nur schlechthin elektrische Körper. Ein unelektrischer Körper oder Leiter der Elektrizität verbreitet, wenn er auch nur in Einem Punkte mit einem elektrisirten Körper berührt wird, die durch Mittheilung empfangene (und sich überall in's Gleichgewicht zu setzen strebende) Elektrizität gleichförmig auf seiner ganzen Oberfläche; ein Nichtleiter dagegen setzt dem Streben der Elektrizität nach Gleichgewichte Grenzen und nimmt, indem er sich selbst isolirt, die ihm mitgetheilte Elektrizität nur an der Stelle an, wo er mit dem elektrisirten Körper in Berührung kam, oder, wenn ursprüngliche Elektrizität in ihm erregt wurde, wo er gerieben worden ist, niemals aber an den übrigen Stellen seiner Ausdehnung. Tritt ferner ein Leiter nur an Einem Punkte mit einem andern Leiter in Verbindung, so verliert er sogleich die ihm mitgetheilte Elektrizität auf seiner ganzen Oberfläche; nicht so der Nichtleiter: dieser verliert, wenn er auch in seiner ganzen Ausdehnung elektrisch ist, durch die Berührung mit einem Leiter seine elektrische Kraft nur an der Stelle, wo dieser ihn berührte, weil seine nicht leitende Eigenschaft die Entziehung der Elektrizität von den übrigen Stellen aufhält. Einer durch Reiben elektrisirten Glasröhre kann daher ihre ganze Elektrizität nicht durch einmalige, sondern nur durch wiederholte Berührung an verschiedenen Stellen entzogen werden; sie läßt sich aber auch aus gleichem Grunde in den elektrischen Zustand bringen, während man sie mit der Hand hält, und ohne daß sie also von Leitern abgefordert

zu seyn braucht. Bei einem Leiter dagegen, z. B. einer Metallstange, die durch Mittheilung elektrisirt worden ist, erstreckt sich der Verlust ihrer Elektricität sogleich über die ganze Oberfläche, wenn sie auch nur an einer einzigen Stelle mit einem leitenden Körper in Berührung kommt; daher läßt sich dieselbe nicht durch Mittheilung elektrisiren, so lange sie mit einem leitenden Körper in Verbindung steht, z. B. wenn sie während des Versuches an dem einen Ende mit der (leitenden) Hand gehalten wird oder wenn sie durch eine kleine Erhabenheit oder eine spitzige Stelle, die sich auf ihr befindet, mit der Luft in leitender Gemeinschaft ist (S. 3.). — Ein Leiter, der durch Nichtleiter von andern Leitern abgefordert ist, so daß die ihm mitgetheilte Elektricität nach keiner Seite weiter sich verbreiten kann, z. B. eine Metallröhre, die in trockner Luft an seidenen Schnüren aufgehängt ist oder auf einem Fuße von Glas oder Siegellack ruht — heißt isolirt.

Unter den Elektricitäts-Leitern nehmen die Metalle im regulinischen Zustande (besonders das seiner Wohlfeilheit und seines guten Leitvermögens wegen für elektro-magnetische und magnet-electrische Versuche so wichtig gewordene Kupfer), und die Kohle (nach Volta, Leiter der ersten Klasse) den obersten Rang ein. Auf diese folgen Graphit (durch seinen Eisengehalt), verdünnte Luft, Säuren, Salz- und Kalilaugen, Wasser und alle andern Feuchtigkeit enthaltende Körper (Leiter der zweiten Klasse), z. B. die thierische Körper (vorzugsweise die Nerven), lebende Vegetabilien, die Erde, Schnee, Eis (bei einer Temperatur über  $-13^{\circ}$  R.), Rauch, Dämpfe, feuchte Luft. Zu den Nichtleitern gehören, außer den S. 3. schon erwähnten Körpern: alle Verglasungen, die meisten Edelsteine, Harze, Wachs, Seide, Wolle, Haare, Federn, Papier, Fischbein, gedörrte Vegetabilien, Eis (wenn es unter  $-13^{\circ}$  R. erkaltet ist) und ganz vorzüglich trockene Luft. Zwischen beiden Klassen stehen die Halbleiter, zu denen verrostetes Metall, halb trockenes Holz, zu viel Laugensalz oder Metalltheile enthaltendes Glas, Marmor, Wachstuch, Elfenbein, Knochen u. dgl. m. gerechnet werden \*). — Unter ge-

\*) Der hier gegebene Unterschied der Körper in elektrische und unelek-

wissen Umständen, namentlich bei Veränderungen ihrer Form, werden manche Nichtleiter ganz zu Leitern und umgekehrt manche Leiter zu Nichtleitern. Harz und Glas z. B. wird im Zustande des Schmelzens leitend. Kohle verliert im Zustande der Krystallisation, als Diamant, ihr Leitvermögen und wird zum Isolator. Eben so auch, wie wir eben sahen, Wasser, wenn es bei großer Kälte zu Eis erstarrt.

§. 5.

Schnelligkeit ihrer Bewegung.

Die Elektrizität bewegt sich bei ihrer Verbreitung mit fast unmeßbarer Geschwindigkeit und selbst noch schneller als das Licht (§. 99.\*). Trotz des Widerstandes, den ihrer Bewegung selbst gute Leiter entgegensetzen (§. 4.\*), ist diese für Meilen weite Entfernungen noch instantan zu nennen. Nach Wheatstone, dem es durch ein besonderes Verfahren gelang, die Schnelligkeit des elektrischen Stromes bei Entladung einer Leidner Flasche durch einen 2640 Fuß langen Kupferdraht zu messen, dessen Endpunkte er zugleich übersehen konnte, durchläuft sie gegen 288,000 Meilen in Einer Sekunde, während das Licht der Trabanten des Jupiters in derselben

trische gilt nicht in aller Strenge — indem bei gehöriger Vorrichtung auch Leiter durch Reiben elektrisch gemacht werden können; eine Metallstange z. B. durch Reiben mit einem seidnen Tuche, wenn sie während der Manipulation mit einer (isolirenden) Handhabe von Glas gehalten und dadurch die Ableitung der Elektrizität in die Hand verhütet wird; doch ist die Spannung der so erhaltenen Elektr. wegen ihrer sogleich erfolgenden Verbreitung auf der ganzen Oberfläche nur sehr schwach und nie so stark, als bei dem Reiben einer Glasröhre, wo die Elektr. immer nur an der Stelle haftet, an der sie erregt worden ist. Becquerel über die Erregung von Elektr. durch Reibung der Metalle mit Metallen, in *Annal. de chim.* 47. p. 116. Umgekehrt können auch Isolatoren durch Mittheilung elektrisirt werden, wenn man ihnen in allen Punkten Elektr. zuführt, z. B. dadurch, daß man diese mit Hilfe einer Spitze auf sie strömen läßt. — Eben so wenig giebt es absolute Leiter und Nichtleiter der Elektr.; denn auch die besten Leiter, die Metalle, setzen der Verbreitung der elektr. Flüssigkeit über ihre Masse einigen Widerstand entgegen, so wie gegenheils das Nichtleitungsvermögen der besten Isolatoren von starker Elektr. überwältigt wird und diese daher zu Leitern derselben werden können. Für sehr schwache Elektr. ist selbst ein Halbleiter schon ein vollkommener Isolator.