



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

# **Lehrbuch der Experimentalphysik**

**Lommel, Eugen von**  
**Leipzig, 1908**

201. Voltasche Säule

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-83789](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-83789)

positiv, mit einem vorhergehenden negativ elektrisch wird — Voltasche Spannungsreihe, die der Reibungsreihe (157) analog ist. Je weiter die Metalle in dieser Reihe auseinanderstehen, um so größer ist ihre Spannungsdifferenz. Gleichviel, wie groß nun diese Spannungsdifferenzen auch sein mögen, jedenfalls gilt der obige Satz, daß die Summe der Spannungsdifferenzen für beliebig viele hintereinander geschaltete Metalle gleich der Spannungsdifferenz zwischen dem ersten und letzten Metalle ist. Dieser Satz heißt das Voltasche Spannungsgesetz. Volta nannte diejenigen Stoffe, welche diesem Gesetz gehorchen, Leiter erster Klasse und im Gegensatz dazu die leitenden Flüssigkeiten (Wasser, Säuren, Alkalien, Salzlösungen), welche sich diesem Gesetze nicht fügen, Leiter zweiter Klasse. Verbindet man die Enden einer beliebigen Kombination von Leitern erster Klasse durch einen Metalldraht, so ist die Elektrizität auf diesem System trotz der Potentialdifferenzen zwischen seinen Teilen im Gleichgewicht und man erhält keinen Strom. Doch gilt dieser Satz nur, wenn die Berührungsstellen der einzelnen Teile sich sämtlich auf derselben Temperatur befinden. Verbindet man dagegen die Enden eines Voltaschen Bechers durch einen Draht, so erhält man einen elektrischen Strom.

201. **Voltasche Säule.** Man mag noch so viele Plattenpaare aus Metallen (Leitern erster Klasse) aufeinander schichten, so wird die Potentialdifferenz zwischen den Endplatten vermöge des Spannungsgesetzes doch immer dieselbe bleiben, als wenn die Endplatten sich unmittelbar berührten. Indem Volta auch Flüssigkeiten (Leiter zweiter Klasse) zu Hilfe nahm, gelang es ihm, die schwache elektromotorische Wirkung bis zu hohen Potentialdifferenzen zu steigern.

Legt man auf eine isolierte Kupferplatte eine mit verdünnter Schwefelsäure getränkte Scheibe von Pappe oder Filz, und darauf eine Zinkplatte, so sind an den Berührungsflächen der Metalle mit der Flüssigkeit elektromotorische Kräfte tätig, deren jede negative Elektrizität auf das Metall, positive Elektrizität in die Flüssigkeit und das damit leitend verbundene andere Metall treibt. Da aber die elektrische Erregung zwischen Zink und Schwefelsäure größer ist als zwischen Kupfer und Schwefelsäure, so wird der Kupferplatte von der Zinkfläche her mehr positive Elektrizität zugeführt, als sie negative vermöge ihrer eigenen Berührung mit der Schwefelsäure aufnimmt, und in der Zinkplatte wird in demselben Betrage mehr negative Elektrizität erregt, als positive von der Kupferfläche her auf sie übergegangen ist. Die Kupferplatte wird also jetzt positiv, die Zinkplatte ebensostark negativ geladen sein mit einer Spannungsdifferenz, welche gleich dem Unterschied der elektromotorischen Kräfte Kupfer-Schwefelsäure und Zink-Schwefelsäure, oder was dasselbe ist, gleich der Summe Kupfer-Schwefelsäure und Schwefelsäure-Zink ist.

Man kann nun die elektromotorische Wirkung, welche bei einem Plattenpaar nur gering ist, zu hohen Potentialdifferenzen steigern, wenn man, wie Volta (1800) getan hat, viele Elemente immer in der



nämlichen Reihenfolge Kupfer-Flüssigkeit-Zink zu einer Säule aufeinander schichtet. In jedem Elemente ist nämlich die gleiche elektromotorische Kraft wirksam und treibt die von ihr erregten Elektrizitäten nach entgegengesetzten Seiten, die positive auf alle nach dem Kupferende zu, die negative auf alle nach dem Zinkende zu gelegenen Platten. Die Endplatten müssen daher einen Spannungsunterschied erreichen, der im Verhältnis der Anzahl der Elemente vervielfacht ist, und zwar wird das Kupferende positiv, das Zinkende ebenso stark negativ elektrisch sein, während die Mitte der Säule unelektrisch ist, weil hier von beiden Seiten gleichgroße, aber entgegengesetzte Spannungen zusammentreffen.

Die Fig. 164 zeigt die Voltasche Säule in ihrer ursprünglichen Gestalt; sie ist zwischen Glasstäben aufgebaut, die in gefirnißte Holzplatten *a* und *b* eingelassen sind. Die beiden Enden der Säule nennt man ihre Pole, und zwar ist das Kupferende der positive, das Zinkende der negative Pol. Befestigt man (Kupfer-)Drähte an den Endplatten, so erscheinen die Pole an die Enden dieser Drähte (Elektroden) verlegt. Solange die Drähte nicht miteinander in Berührung gebracht werden, ist die Säule offen und zeigt elektrometrisch meßbare Spannungserscheinungen. Ist  $V$  die von einem Element hervorgebrachte Potentialdifferenz, und  $n$  die Anzahl der Plattenpaare, so ist  $nV$  die Potentialdifferenz der ganzen Säule; wird ihr eines Ende nach der Erde abgeleitet, d. i. auf das Potential Null gebracht, so hat das andere Ende das Potential  $\pm nV$ , und in der Mitte der Säule ist das Potential  $\pm \frac{1}{2}nV$ . Wird die mittelste Platte der Säule mit der Erde verbunden, so ist das Potential am positiven Pol  $+\frac{1}{2}nV$ , am negativen  $-\frac{1}{2}nV$ , also der Potentialunterschied wiederum  $nV$ . Diese Potentialdifferenz bleibt unverändert, wie man auch die Potentialwerte der Pole selbst, etwa durch Zuleitung von Elektrizität von außen her, abändern mag.

202. Die trockene oder Zambonische Säule (Ritter, 1802; Behrens, 1806; Zamboni, 1812) ist eine Voltasche Säule von sehr vielen (1000—2000) Plattenpaaren, in welcher lufttrockenes Papier die Stelle der feuchten Filzscheiben, unechte Vergoldung (Kupferbronze) und unechte Versilberung (Zinn) die Stelle der Metalle Kupfer und Zink vertritt. Um eine trockene Säule zu verfertigen, werden Blätter von Gold- und Silberpapier mit der Papierseite zusammengeklebt, Scheiben daraus geschnitten, diese in einer Glasröhre dicht aufeinandergeschichtet, so daß die Zinnseite jeder Scheibe auf die Kupferseite der vorhergehenden zu liegen kommt, und die Glasröhre durch aufgekittete Messingfassungen geschlossen. Die im lufttrockenen Papier noch immer festgehaltene Feuchtigkeit wirkt auf die Metalle in derselben Weise elektrisch erregend wie die Flüssigkeit in einer gewöhnlichen Voltaschen Säule; die Enden oder Pole der isolierten Säule laden sich daher bis zu einem der Anzahl der Plattenpaare proportionalen Spannungsunterschied mit entgegengesetzten Elektrizitäten, das Kupferende positiv, das Zinnende negativ.