



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Lehrbuch der Experimentalphysik

Lommel, Eugen von

Leipzig, 1908

164. Potenzialgefälle

[urn:nbn:de:hbz:466:1-83789](#)

eines Feldes eine bestimmte charakteristische Größe an, die man das elektrische Potential oder die elektrische Spannung in diesem Punkte nennt. Jede Niveauplätze, also auch die Oberfläche des Leiters, ist nach obigem eine Fläche gleichen Potentials.

Das Potential in irgend einem Punkte des Feldes ist seinem absoluten Werte nach nicht bestimmbar; denn die Arbeit bei einer Verschiebung der Elektrizitätsmenge 1 gibt immer nur die Differenz des Potentials zwischen den Endpunkten des Weges. Dabei kann einer dieser Potentialwerte nach Belieben angenommen werden. Man rechnet die Potentiale immer von demjenigen der Erde an, deren elektrische Spannung man als Null annimmt, ähnlich, wie man die Angabe von Höhenlagen auf das Niveau des Meeres und Temperaturen auf den Schmelzpunkt des Eises als Nullpunkt bezieht. Ein positiv elektrischer Körper hat alsdann ein positives, ein negativ elektrischer Körper ein negatives Potential; wird z. B. ein negativ geladener Körper mit der Erde leitend verbunden, so strömt von dieser, deren Potential (Null) höher liegt, positive Elektrizität auf ihn über, bis er neutral geworden ist und nun ebenfalls das Potential Null hat. Jeder mit der Erde verbundene Leiter hat das Potential Null.

Da das Potential durch die Arbeit gemessen wird, die zur Verschiebung der Elektrizitätsmenge 1 erforderlich ist, so besteht zwischen zwei Punkten eines elektrischen Feldes die Potential- oder Spannungsdifferenz 1, wenn die Arbeit bei der Verschiebung der Elektrizitätsmenge 1 von dem einen bis zum anderen Punkte, gleich der Arbeitseinheit, d. h. = 1 Erg ist (17).

Man nennt die hier festgesetzte Einheit die elektrostatische Einheit der Potentialdifferenz. In der Praxis ist eine andere Einheit üblich, die nur $\frac{1}{300}$ der elektrostatischen Einheit beträgt. Diese im Zusammenhang mit anderen Größen gewählte praktische Einheit ist das Volt. Die elektrostatische Einheit ist also = 300 Volt.

164. Potentialgefälle. Wir denken uns in einem elektrischen Feld zwei Niveauplätze in geringem Abstand voneinander; die Differenz ihrer Potentialwerte gibt die Arbeit an, die geleistet werden muß, um die Elektrizitätsmenge + 1 von der Fläche mit dem niedrigeren Potential V_2 auf die Fläche mit dem höheren Potential V_1 zu bringen. Denkt man sich andererseits die Kraftlinien zwischen den beiden Flächen gezeichnet, die ja auf den Flächen senkrecht stehen, so ist die gleiche Arbeit auch ausgedrückt durch das Produkt $E \times d$, wenn E die elektrische Feldstärke, d. h. die mechanische Kraft auf die Ladung 1, und d die Länge des Weges längs der Kraftlinie, d. h. den Abstand der beiden Flächen bedeuten; also

$$V_1 - V_2 = E \cdot d \quad \text{oder} \quad E = \frac{V_1 - V_2}{d}.$$

Daraus folgt, daß der Abstand zweier Niveauflächen sich umgekehrt wie die elektrische Kraft im Felde ändert; wenn die elektrische Kraft groß ist, ist der Abstand klein, und wenn sie klein ist, ist der Abstand groß. Zeichnet man sich die Niveauflächen eines elektrischen Feldes in solchen Abständen, daß die Potentialdifferenzen zwischen zwei aufeinanderfolgenden Flächen immer gleich groß sind, so gibt die Anordnung dieser Flächen von der Verteilung der Kraft im Felde ebenso ein anschauliches Bild, wie die Anordnung und die Dichte der Kraftlinien; wo die Flächen sich eng zusammendrängen, ist die Feldstärke groß, wo sie weit voneinander liegen, ist sie klein.

Das Verhältnis $(V_1 - V_2)/d$ der Abnahme des Potentials zwischen zwei Punkten zu der Entfernung der Punkte nennt man das Potentialgefälle. Es drückt die Größe der elektrischen Kraft aus, welche längs der Verbindungsleitung der beiden Punkte wirkt. Das Gefälle ist am steilsten in Richtung der Kraftlinie; denn in dieser wirkt ja die volle elektrische Kraft, in jeder anderen Richtung nur eine Komponente. An Stellen des Feldes, wo kein Potentialgefälle besteht, herrscht auch keine elektrische Kraft, und umgekehrt, wo keine elektrische Kraft herrscht, ist das Potential konstant. Geladene Leiter befinden sich daher nicht bloß auf ihrer Oberfläche, sondern in ihrem ganzen Innern auf konstantem Potential.

165. Elektrische Kapazität. Stellt man zwischen zwei isolierten Leitern von verschiedener elektrischer Spannung eine leitende Verbindung her, so wird positive Elektrizität von dem Körper von höherem Potential auf denjenigen von niedrigerem Potential überströmen, bis das Potential auf beiden Körpern, die durch die Verbindung jetzt zu einem einzigen Leiter vereinigt sind, überall das gleiche geworden ist, ähnlich, wie sich in zwei mit Wasser gefüllten Gefäßen, die man durch eine Röhre in Verbindung setzt, das gleiche Niveau herstellt.

Die Blättchen eines Elektroskops, das mit einem geladenen Leiter verbunden ist, befinden sich also auf dem gleichen Potential wie der Leiter. Ihr Ausschlag ändert sich nicht, wenn sie mit anderen Leitern in Verbindung gesetzt werden, die auf das gleiche Potential geladen sind. Mit dem Elektroskop mißt man also elektrische Potentiale. Verbindet man ein Elektroskop mit einem Faradayschen Gefäß (155), und ladet dieses mit der gleichen Elektrizitätsmenge erst einmal, dann zweimal, dann dreimal usf., so entsprechen die wachsenden Ausschläge der Blättchen Potentialwerten, die sich zueinander wie 1:2:3 usf. verhalten. Denn aus der Bedeutung des Potentials ist es ohne weiteres klar, daß das Potential eines Leiters der Größe seiner Ladung proportional ist, da ja die elektrische Kraft, die der geladene Leiter ausübt, und entsprechend jede Arbeit, die gegen diese Kraft geleistet wird, der Ladung des Leiters proportional ist. Wird aber dasselbe Elektroskop mit einem Faradayschen Gefäß von anderen Dimensionen verbunden,