



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Ingenieur-Mathematik in elementarer Behandlung

Das Potential und seine Anwendung auf die Theorien der Gravitation, des Magnetismus, der Elektrizität, der Wärme und der Hydrodynamik

Holzmüller, Gustav

Leipzig, 1898

76) Schutzringelektrometer von W. Thomson

[urn:nbn:de:hbz:466:1-77934](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-77934)

Man pflegt aber das Potential V_2 der einen Platte durch Ableitung auf Null zu bringen, die Gleichung vereinfacht sich dann zu

$$V_1 = d \sqrt{\frac{8\pi p}{F}}.$$

Die Kapazität, d. h. die für die Potentialeinheit nötige Ladung ist also

$$K = \frac{E}{V_1} = \frac{\sqrt{\frac{pF}{2\pi}}}{d \sqrt{\frac{8\pi p}{F}}} = \frac{1}{d} \cdot \frac{F}{4\pi},$$

oder, wenn man $F = q^2\pi$ setzt,

$$K = \frac{q^2}{4d}.$$

Die Kapazität des Kondensators ist also proportional dem Quadrate des Plattenradius und umgekehrt proportional dem Abstände d der Platten. — Dies ist die übliche Darstellung der angenäherten Theorie des Kondensators von Kohlrausch, die auch im folgenden Anwendung findet. Später wird sie entsprechende Verfeinerung erhalten.

76) Schutzringeletrometer von W. Thomson. Die Beschreibung des Apparates findet man in den besseren Lehrbüchern. Rein schematisch handelt es sich um folgendes. Ein Hebel AB ist

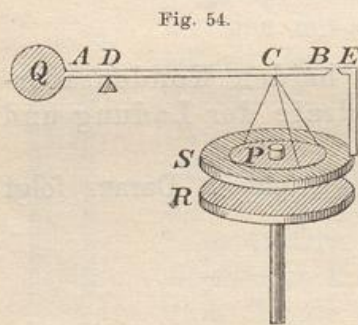


Fig. 54.

drehbar um D und trägt bei C eine Platte P , auf der ein loses Gewicht p ruht und bei A ein Gegengewicht Q . Das erstere Gewicht ist so gewählt, daß Gleichgewicht herrscht. Nimmt man es ab, so wird die Platte emporgehoben. Sie kann aber dadurch wieder herabgezogen werden, daß man sie und eine darunterliegende Platte R , die fest auf isolierendem Träger T ruht, in oben besprochener Weise als Kondensatoren elek-

trisch macht, so daß Anziehung stattfindet. Die Platte P kann durch einen festen Schutzring S passieren, mit dem sie stets leitend durch einen beweglichen Draht verbunden ist. Dieser Ring hat nur den Zweck, die oben besprochene Randstörung zu übernehmen, so daß die bewegliche Platte P als homogen mit Elektrizität belegt gelten kann. Gleichgewicht herrscht, wenn B und E genau koinzidieren (was mittels Lupe und Haar auf das genaueste kontrolliert werden kann). Dabei fallen die Ebenen von P und S zusammen. Wird diese Lage durch

die Anziehung der Elektrizitäten noch nicht erreicht, so kann die Platte R mittels Mikrometerschraube so hoch emporbewegt werden, daß die Anziehung stark genug wird, jene Absicht zu erreichen. Soll nun die Potentialdifferenz $V_1 - V_2$ zweier Leiter untersucht werden, so verbindet man sie leitend mit den Platten und stellt mittels der Mikrometerschraube das Gleichgewicht her. Jetzt ist nach obigem die zwischen den Scheiben bestehende Potentialdifferenz

$$V_1 - V_2 = d\sqrt{\frac{8\pi p}{F}}.$$

Der Schutzring würde unwirksam sein, wenn er nicht mit der Innenplatte leitend verbunden wäre. Zwischen beiden ist allerdings ein kleiner Zwischenraum, aber man braucht nur einige der Kraft- und Niveaulinien des Hauptschnittes zu skizzieren, um zu sehen, daß das Ausbuchten der Krafflinien und das Auseinandergehen der Niveaulinien für die Innenplatte so zu sagen vollständig verhindert wird und erst am Rande des Ringes stattfindet. Darüber soll erst später gesprochen werden.

Der Ring dient zugleich als Grundfläche für eine leitende Metallkapsel, die den Apparat umgiebt und nach der Erde abgeleitet den Mechanismus ringsum mit dem Potentiale $V_2 = 0$ umgiebt, wobei die Gleichung in $V_1 = d\sqrt{\frac{8\pi p}{F}}$ übergeht. So ist der Mechanismus vor jeder störenden Influenzwirkung von aussenher geschützt. Eine kleine Öffnung für das Anbringen der Beobachtungslupe ist von geringer störender Einwirkung.

Die obige, in den Lehrbüchern übliche Theorie bedarf noch einer Korrektur, da die bewegliche Platte nicht den richtigen Durchmesser hat. Da es sich nur um einen konstanten Faktor handelt, soll die von Maxwell und Kirchhoff gegebene Rechnung hier unterlassen werden. Es handelt sich nur darum, ein praktisches Beispiel und das Prinzip eines wichtigen Apparates zu geben. Seine genauere Beschreibung und die Verwendungsweise findet man in den Lehrbüchern. Oben wurde gezeigt, wie jeder Kondensator durch seine große Kapazität gestattet, weit größere Mengen schwach gespannter Elektrizität aufzunehmen, als eine einfache Platte mit ihrer geringen Kapazität. Seine Aufnahmefähigkeit dauert fort, bis die Potentialdifferenz aufgehoben ist. Die einfache Platte würde in den Fällen, um die es sich hier handelt, zu geringe Mengen aufnehmen, als daß Messungen möglich sein könnten.

77) Thomsons Quadrantenelektrometer. Die Beschreibung dieses sehr empfindlichen Apparates sehe man ebenfalls in den Lehrbüchern nach. Grundprinzip und Rechnungsmethode seien kurz klar