keit zeigen, und man wird dann mit Hülfe derselben auf empirischem Wege eine Tabelle construiren können, aus welcher die ziffernmässige Abhängigkeit hervorgeht. Ich hoffe, in einer späteren Arbeit auf diesen Gegenstand nochmals zurück zu kommen, sowie auch die Theorie des Phonometers zu entwickeln. Bemerken möchte ich nur noch, dass es nach meinen bisherigen Erfahrungen nur hydrodynamische Gesetze sind, welche das Blättchen im Phonometer befolgt, denn da das Blättchen am Schwingungsbauche der Luftsäule ist, spielt die Veränderung der Dichtigkeit der Luft eine untergeordnete Rolle.

In vorliegendem, für die *Annalen* vom Verf. bearbeiteten Auszuge sind die Beobachtungsergebnisse nur durch die Curven angegeben. Die Grössen der Ausschläge selbst sind in der Programmabhandlung angegeben. Desgleichen sind einige andere Beobachtungen, sowie eine Literaturübersicht hier nicht berücksichtigt. Es muss dieserhalb auf die Programmabhandlung verwiesen werden.

Hamburg, Mai 1888.

XVIII. *Ueber das Electroaräometer;* *von W. Michelson.*

Folgender sehr einfache, aber meines Wissens noch unbekannte Versuch kann als gute Illustration zur Theorie der Condensatoren und der Electrometer dienen.

Wenn man die innere Fläche eines gewöhnlichen Glasaräometers leitend macht, also z. B. versilbert, so wird beim Eintauchen in eine leitende Flüssigkeit offenbar ein Condensator von veränderlicher Capacität gebildet. Ladet man die Flüssigkeit und die innere Belegung zu verschiedenen, constant gehaltenen Potentialen, so strebt die Energie dieses Condensators einem Maximum zu. Es entsteht also eine Kraft, welche das Aräometer in die Flüssigkeit tiefer eintaucht. Das Aräometer sinkt, bis die hydrostatische Reac-

tion der Flüssigkeit so gross wird, dass sie auch dieser neu hinzugekommenen Kraft das Gleichgewicht halten kann.

Nach vollständiger Entladung stellt sich das Aräometer wieder in seine frühere Lage ein.

Wenn man zunächst von den durch Electrisirung hervorgebrachten Aenderungen der Capillarkräfte absieht, und den aus der Flüssigkeit noch herausragenden Theil des Aräometerrohres als sehr lang im Vergleich zu den Verschiebungen des Aräometers voraussetzt, so kann der Werth der oben genannten Kraft leicht aus einer bekannten Formel¹⁾ für die Energie W eines cylindrischen Condensatorausschnittes von der Länge l und den Radien a und b ($b > a$) entnommen werden. Sind nämlich die constant erhaltenen Potentiale der Belegungen A und B , so ist diese Kraft:

$$L = \frac{\partial W}{\partial l} = \frac{K(A - B)^2}{4 \log \frac{b}{a}}.$$

K ist die Diëlectricitätsconstante der Glassorte, aus welcher das Aräometer angefertigt ist.

Bezeichnen wir die Dichtigkeiten der beiden Flüssigkeiten, an deren Grenzfläche das Aräometer schwimmt, mit s_1 und s_2 , so erhalten wir, indem wir die hydrostatische Gegenkraft dem obigen Ausdrucke gleich setzen, für die Gleichgewichtslage eine Senkung:

$$x = \frac{K(A - B)^2}{4 \pi b^2 \cdot g \cdot (s_1 - s_2) \cdot \log \frac{b}{a}}.$$

Wir sehen, dass die Senkung dem Quadrate der Potentialdifferenz proportional sein muss. Dadurch lässt sich erklären, dass die Erscheinung bei geringen Spannungen ganz unmerkbar ist, während bei grösseren eine regelmässige und unter günstigen Umständen sehr erhebliche Senkung stattfindet.

Einige von mir angestellte Versuche scheinen das angeführte theoretische Gesetz wenigstens für nicht sehr grosse Senkungen zu bestätigen. Bei grösseren Ausschlägen (10

1) Maxwell, Electr. and Magn. Art. 126.

bis 40 mm) dagegen stellte sich scheinbar eine einfache Proportionalität zwischen den Zunahmen der Potentialdifferenz und der Senkung ein. Diese Abweichung kann übrigens auf die Unvollkommenheit meiner Versuche und verschiedene störende Wirkungen zurückgeführt werden.

Um die innere Fläche des Aräometers in leitender Verbindung mit einer Electricitätsquelle zu erhalten, ohne dabei seine Beweglichkeit zu sehr zu beeinträchtigen, stellte ich eine Art hydrostatischer Wage aus feinen Capillarglasröhren her. Durch diese Röhren ging ein sehr feiner Silberdraht, welcher einerseits im Aräometer, andererseits in einem besonderen Wassergefäss endete.

Sehr wesentlich ist es auch, dass die leitende Flüssigkeit das Aräometerrohr nicht benetze, sonst steigt sie an demselben beim Electrisiren empor, und die Capacität des Condensators wird vergrössert, ohne dass dabei eine bemerkbare Senkung eintritt. Gebraucht man als leitende Flüssigkeit gewöhnliches Wasser, so muss im oberen Theile des Gefässes die Luft durch ein Oel ersetzt werden, unter welchem Wasser das Glas nicht benetzt. Natürlich wird dadurch zugleich die Empfindlichkeit des Apparates beträchtlich erhöht.

Nach genaueren Messungen könnte die Vergleichung der beobachteten und berechneten Senkungen einen Anhalt zur Bestimmung der Aenderungen der Capillarkräfte bei höheren Potentialen geben.

Wenn aber dieser Einfluss der Capillarkräfte bestimmt und eliminirt wäre, so könnte das Electroaräometer vielleicht auch zur Messung von grösseren Potentialdifferenzen als absolutes Electrometer gebraucht werden. Freilich dürften seine Angaben keinen Anspruch auf grosse Genauigkeit haben.

Berlin, Februar 1888.