

Ueber eine cylindrische Thermosäule.

Von

Dr. v. Feilitzsch, Professor.

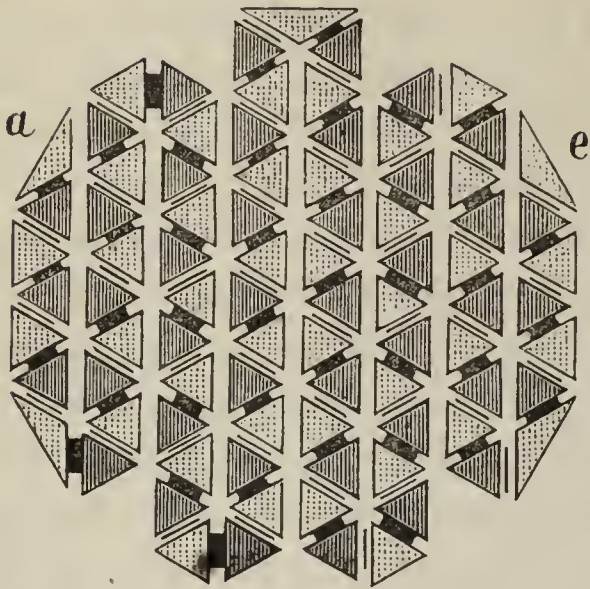
Die weitaus wichtigste Verwendung finden die thermoelektrischen Säulen bei Untersuchungen der strahlenden Wärme, und hier hat man es in den überwiegend meisten Fällen mit cylindrischen oder conischen Strahlenbündeln zu thun, deren Wirkung auf die Säule gemessen werden soll. Nun pflegt man aber die Säulen in der Weise herzustellen, dass man Antimon- oder Wismuthplatten giesst, diese in Stäbchen zersägt, und aus letzteren dann die Säule zusammensetzt. Auf diesem Wege erhält man vierkantige Stäbchen und durch deren Zusammensetzung Säulen mit quadratischem Querschnitt, die man dann mit cylindrischen Fassungen umgiebt und mit den nöthigen cylindrischen oder conischen Ansätzen zur weiteren Untersuchung versieht.

Die Mängel dieser Construction liegen jedoch auf der Hand. Es kommen nämlich entweder nicht alle in den Apparat eintretenden Wärmestrahlen zur Wirkung und dann ist man veranlasst, unnöthig grosse Wärmequellen, Diaphragmen, Prüfungsobjekte u. s. w. in Anwendung zu bringen, oder gar auf die Versuche zu verzichten, wenn solche nicht zu beschaffen sind. Im anderen Falle würde aber ein Antheil der Thermoelemente nicht von den Wärmestrahlen getroffen werden, und dann erleidet der beabsichtigte Strom

durch Widerstand und elektromotorische Gegenkraft eine nicht zu unterschätzende Schwächung. Ich versuchte daher Säulen mit kreisförmigem Querschnitt zu construiren, und da es mir gelang, eine sehr brauchbare Vorrichtung zu gewinnen, stehe ich nicht an, durch diese kleine Mittheilung zur Nachahmung und eventuellen Verbesserung Veranlassung zu geben.

Bei der Construction cylindrischer Thermosäulen sind vierkantige Stäbchen nicht füglich zu verwenden. Ich versuchte daher dreikantige in folgender Seise zu gewinnen. An zwei Seitenflächen eines regelmässig dreiseitigen Messingprisma's von ein paar Centimeter Seite und beliebiger Länge wurde ein etwas starkes Messingblech eng anschliessend gepasst. Dann wurde eine Kante des Prisma's soweit abgefeilt, dass durch Wiedereinlegen in das umgebende Blech der Hohlraum für das zu giessende Stäbchen gewonnen war. Der Raum für Einguss und verlornen Kopf wird gebildet durch den oberen Querschnitt des Prisma's einerseits und durch das über denselben hervorragende Blech anderseits. Zum antilogen Metall wurde wie gewöhnlich das Wismuth verwendet, welches leicht fliesst und sich ohne Schwierigkeit mit der Feile bearbeiten lässt. Als analoges Metall wurde eine Legirung von zwei Theilen Antimon und einen Theil Zink gewählt, welche bekanntlich noch ausserhalb des reinen Antimon in der thermoelektrischen Spannungsreihe steht. Diese Legirung ist aber äusserst spröde, und, da sie kaum von der Feile angegriffen wird, wurden die Stäbchen verwendet, wie sie aus dem Guss hervorgingen. Gleichzeitig ist aber dieselbe ziemlich schwerflüssig, und darum musste die Form beim Giessen durch eine untergestellte Lampe stark erwärmt werden, wenn das Metall gut ausfliessen sollte.

Die so gewonnenen Stäbchen wurden alsdann in der Mitte mit sehr dünnem gefirnisstem Papier umwickelt, an den Enden in geeigneter Weise dachförmig zugeschärft und an den gegenüber liegenden Stellen die Antimonstäbchen durch ein Tröpfchen Schnellloth um soviel verdickt, als die Papierlagen betragen. Alsdann wurden sie zusammengelegt und an den Enden nacheinander mit einem leichtflüssigen Metall aneinandergelöthet, nachdem etwaige kleine Zwischenräume mit Gips ausgegossen worden waren.



In dieser Weise konnten 42 Paare zu einer fortlaufenden Reihe zusammengefügt werden, wie es in nebenstehender schematischer Figur im Querschnitt und vergrössert dargestellt ist. Die helleren Dreiecke bedeuten die Querschnitte der Wismuthstäbchen, die dunkleren die der Antimon-Zink-Legirung, die oberen Löthstellen sind durch stärkere, die unteren durch schwächere Verbindungsstriche zwischen den einzelnen Dreiecken angedeutet. Die Reihe beginnt bei *a* und endet bei *e*. Nur 5 Räume an dem Kreisumfang fanden keine Verwendung, können jedoch auch noch ausgenützt werden, wenn man indirekte Verlöthungen der Enden mit Hülfe aufgelegter Metallstreifchen nicht vermeiden will.

Die fertiggestellte Säule wurde schliesslich in ein Fassungsstück von etwa $2\frac{1}{2}$ Centimeter Durchmesser und der anderweit üblichen Form eingelassen, und mit Gips befestigt. Mit einiger Geduld und Vorsicht dürfte es gelingen, die Stäbchen dünner zu schleifen und dadurch den Querschnitt der ganzen Säule beliebig zu vermindern, oder, wenn ein Bedürfniss dazu vorliegen sollte, die Zahl der Elemente durch Hinzufügen eines weiteren Umganges zu vermehren.

Die elektromotorische Kraft und der Widerstand der Säule wurden verglichen mit denen einer älteren aus der Werkstatt von Kleiner in Berlin herrührenden, aus 64 Paaren bestehenden und sehr zierlich gearbeiteten Thermosäule, zu welcher jedenfalls reines Antimon benutzt worden war. Anlangend die elektromotorische Kraft, so hat sich die neue Säule trotz der geringeren Anzahl von Elementen stets beträchtlich viel stärker erwiesen als die ältere. Eine oberflächliche Messung, welche freilich sehr der Wiederholung bedarf, ergab bei $17-18^{\circ}$ C. Temperaturdifferenz ein Verhältniss 1,8:1. Der Messung steht vor Allem die Schwierigkeit ent-

gegen, die Temperaturunterschiede beider Seiten der Säule längere Zeit konstant und auf einem geringen genau bestimm-
baren Mass zu erhalten, eine Schwierigkeit, die sich bei fertigen Instrumenten ungleich empfindlicher geltend macht, als bei einzelnen willkürlich formbaren Elementen, und welche zu überwinden mir noch nicht befriedigend gelungen ist.

Betreffs des Widerstandes, so wurde der der Kleiner-
schen Säule zu 4,30 Siemens-Einheiten bestimmt und der der 42 paarigen neuen Säule zu 5,22 SE. Die hohen Zahlen waren mir auffällig, wesshalb ich die Widerstandsbestimmung nach zwei ganz verschiedenen Methoden wiederholte. Zunächst erhielt ich nämlich nach der Siemens'schen Methode mit Hülfe eines Universalwiderstandskastens 5,24 SE. Im zweiten Fall wurde der Strom eines Daniell'schen Elementes durch beide Drähte eines Differentialgalvanometers derart widersinnig gesandt, dass keine Ablenkung der Galvanometer-
nadel entstand. Nun wurde in den einen Zweig die Thermo-
säule eingeschalten und zu dem andern so lange Widerstand gefügt, bis wiederum Gleichgewicht eintrat. Hieraus ergaben sich 5,20 SE.. Das Mittel aus beiden Werthen ist die oben angeführte Zahl. Da bei der letzten Methode die Thermo-
säule von dem starken Strom des Daniell'schen Elementes durchflossen wurde, machte sich die elektromotorische Gegen-
kraft der Säule ganz erheblich bemerkbar. Aus diesem Grunde durfte die Kette nur momentan geschlossen, und es musste der einzuschaltende Widerstand bei offener Kette so lange variirt werden, bis bei der Schliessung keine Zuckung an der Nadel mehr bemerkt werden konnte. — Der grosse Widerstand fällt offenbar auf die Legirung von 2 Antimon und 1 Zink. Matthiessen bestimmte den specifischen Widerstand derselben 10,4 mal so gross als den des reinen Antimon, und mit Zugrundlegung dieser Zahlen ergibt eine ungefähre Berechnung Werthe, welche das Auffällige des obigen Ergebnisses verschwinden macht.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mittheilungen aus dem naturwissenschaftlichen Vereine von Neu-Vorpommern und Rügen](#)

Jahr/Year: 1882

Band/Volume: [13](#)

Autor(en)/Author(s): Feilitzsch

Artikel/Article: [Ueber eine cylindrische Thermosäule 22-25](#)