Leitung im engern Sinne übergehen. Letztere sind proportional dem Leitungsvermögen λ . Bezeichnet man dieselben mit: λa , die ersteren mit $k.b$, wo k die oben berechneten Zahlen, a und b dagegen Factoren repräsentiren, die von den Apparaten und den Temperaturdifferenzen abhängen, wobei jedenfalls b sehr klein im Vergleich zu a ist, so ist das Verhältniss: $\frac{k.b}{\lambda.a}$.

Dasselbe ist für: Alkohol: $1801 \frac{b}{a}$, Luft: $0,0136 \frac{b}{a}$.

Es kann daher bei einem kleinen Werthe des Bruches $\frac{b}{a}$ der Einfluss der Strömungen für Gase verschwindend klein sein, ohne dass dies bei tropfbaren Flüssigkeiten unter sonst gleichen Umständen der Fall ist.

Halle a. S., den 2. November 1880.

**XX. Bemerkungen in Betreff der Arbeit des
Hrn. W. Siemens: Ueber die Abhängigkeit der
electrischen Leitungsfähigkeit der Kohle von der
Temperatur; von J. Borgmann,**

Privatdocent an der Universität zu St. Petersburg.

Im 8. Heft der Annalen von diesem Jahre hat Herr W. Siemens unter obigem Titel eine Arbeit veröffentlicht, in welcher er das, zuerst von H. Matthiessen, bemerkte Factum der Verringerung des electrischen Widerstandes der Kohle bei Erhöhung der Temperatur bestätigt, die von Herrn Beetz gegebene Erklärung dieser Erscheinung aber verwirft, indem er die Kohle als dem Tellur und Selen analog betrachtet. Zu genau denselben Resultaten gelangte ich in meiner Arbeit: „Ueber den galvanischen Widerstand der Kohle bei verschiedenen Temperaturen“¹⁾, über welche in den „Beiblättern“²⁾ ein kurzer, von Herrn W. Siemens wohl übersehener Bericht, erschienen war. Es werden von mir untersucht mehrere Stäbe von Coaks, welcher bei

1) Borgmann, Journ. d. russ. phys. Ges. 9. p. 163. 1877.

2) Beiblätter 3. p. 288. 1879.

der electrischen Beleuchtung gebraucht wird, ferner Graphitstäbe, Carré'sche Kohle, Stücke von Anthracit und Stäbe aus Fichtenholzkohle. Die Widerstandsmessung geschah vermittelst der Wheastone'schen Brücke und des Galvanometers von H. G. Wiedemann. Die Enden der Kohlenstäbe wurden in eng umschliessende Kupferhülsen eingefügt, welche überdies durch galvanoplastisch niedergeschlagenes Kupfer an die Kohlen gleichsam angelöthet waren, sodass die Endflächen der Kohlenstäbe und die Seitenflächen nächst dem Rande der erwähnten Hülsen mit einer dicken Kupferschicht bedeckt waren. Nur auf die Holzkohle wurde kein Kupfer galvanoplastisch niedergeschlagen, da hier die Hülsen ungewöhnlich dicht an die Kohlen anlagen und die Zwischenräume überdies durch eingetriebene Kupferplatten ausgefüllt wurden. An die Kupferhülsen waren Kupferstreifen gelöthet, an welchen der Kohlenstab in einem eigens dazu hergerichteten Luftbade hing, welches, wie zahlreiche Versuche zeigten, durch lange Zeit eine ausgezeichnet constante Temperatur behielt. Die dünnen Kupferstreifen federten leicht, sodass die Kohlenstäbe sich frei ausdehnen konnten. Ausser im Luftbade wurden die Stäbe noch direct vermittelst eines langen Brenners in einigen Fällen bis zur Orangegluth erhitzt. In allen Fällen wurde eine bedeutende Verringerung des Widerstandes bei Erhöhung der Temperatur beobachtet, sogar bis zur Orangegluth. Nach der Veränderlichkeit des Widerstandes können die verschiedenen Kohlenarten folgendermassen geordnet werden:

Fichtenholzkohle:

von 23—143°	Coëff. der Widerstandsänderung	= -0,00548
„ 23—260°	„ „ „ „	= -0,00384

Aehnliche Coëfficienten wurden bei anderen Exemplaren erhalten.

Anthracit von Donez (Spec. Gew. = 1,654, Dilatationscoëfficient etwa 0,00006):

von 25—152°	Coëff. der Widerstandsänderung	= -0,00390
„ 25—168°	„ „ „ „	= -0,00340
„ 25—260°	„ „ „ „	= -0,00265

Graphit (Spec. Gew. = 2,272, Dilatationscoefficient etwa 0,00002340 [Fizeau]):

von 25—193°	Coëff. der Widerstandsänderung	= -0,00088
„ 25—250°	„ „ „ „	= -0,00082
„ 25—279°	„ „ „ „	= -0,000816

Coaks (zur electrischen Beleuchtung. Spec. Gew. = 1,775, Dilatationscoefficient etwa 0,00001620 [Fizeau]):

von 26—187°	Coëff. der Widerstandsänderung	= -0,000319
„ 26—275,5°	„ „ „ „	= -0,000260
„ 26—346°	„ „ „ „	= -0,000248

Aehnliche Coëfficienten wurden bei anderen Exemplaren erhalten.

Coaks, welcher bereits zur electrischen Beleuchtung vermittelt einer Siemens'schen Maschine gedient hatte und dabei bis zur Hellrothgluth erhitzt worden war:

von 21—140°	Coëff. der Widerstandsänderung	= -0,00033
„ 21—239°	„ „ „ „	= -0,00031
„ 20—292°	„ „ „ „	= -0,00024.

Bei Orange-gluth leitete Coaks um 15% besser, als bei gewöhnlicher Temperatur; Carré'sche Kohle bei Rothgluth um mehr als 10% besser.

Zeichenkohle, bei gewöhnlicher Temperatur fast ein Nichtleiter, leitete bei etwa 200° merkbar besser.

Die starke Widerstandsänderung der Holzkohle machte sie empfindlich gegen die strahlende Wärme. Ich verfertigte eine dünne Kohlenplatte von etwa 1 mm Dicke, befestigte sie auf einer Gypsplatte in einem besondern Kasten, führte sie in einen Zweig der Wheatstone'schen Brücke ein und unterwarf sie dem Einfluss strahlender Wärme; zu gleicher Zeit verglich ich die Ablenkungen im Galvanometer in der Brücke bei der Bestrahlung der Kohlenplatte mit denen eines Multiplicators, in dessen Kette eine Thermosäule eingefügt war, welche sich in dem erwähnten Kasten befand und zwar zusammen mit der Kohlenplatte bestrahlt wurde. Die Versuche zeigten in der That eine Uebereinstimmung; sie wiesen aber auch darauf hin, als ob die hellen Strahlen stärker den Widerstand der Kohle ändern, als die dunkeln.

Ich habe auch die Widerstandsänderung bei der Erwärmung von Holzsorten (Fichte, Palme, Birke, Ebenholz) untersucht, welche zuerst in reinem Alkohol gekocht und nachher sorgfältig getrocknet wurden. Alle Holzsorten wurden bis 120° erwärmt und zeigten eine Verringerung des Widerstandes. Besonders bemerkbar war dies beim Ebenholz.

**XXI. Bemerkung zu der Abhandlung
„Ueber die Bestimmung der absoluten Geschwindigkeit der Electricität aus dem Hall'schen
Phänomen“; von A. von Ettingshausen.**

Seit der ersten Veröffentlichung der erwähnten Abhandlung (März 1880) erschien eine Notiz von E. H. Hall, in welcher gegen die der Berechnung zu Grunde liegenden Schlüsse der Einwand erhoben wird, dass die den Strom selbst erzeugenden electromotorischen Kräfte eine ponderomotorische Bewegung des Leiters in der Richtung des Stromes zur Folge haben müssten. Diesem Bedenken könnte durch die Annahme eines entgegengesetzt gerichteten Auftriebes begegnet werden, wie ihn ja die unitarische Hypothese schon braucht, um zu erklären, dass sich (im gewöhnlichen Sinne) unelectrische Körper nicht abstossen. Kaum dagegen dürfte sich die in derselben Notiz mitgetheilte Thatsache erklären lassen, dass nämlich in einer Eisenplatte die durch den Magnetismus geweckte electromotorische Kraft jener in einer Goldplatte entgegengesetzt gerichtet sei — obwohl beim Eisen wegen der innern Magnetisirung desselben ein abweichendes Verhalten von vornherein zu erwarten stand.

Berichtigungen.

- Bd. 11. (Lubarsch) S. 52 Z. 3 v. u. statt „nicht“ lies „meist“.
 S. 53 Z. 14 v. o. statt „50“ lies „30“.
 „ 55 „ 20 v. o. statt „kein“ lies „kein reines“.
 „ 61 „ 1 v. u. statt „vermindert“ lies „erweitert“.
 „ 69 „ 17 v. o. statt „brechbarere“ lies „weniger brechbare“.
 (Réthy) S. 124 Z. 5 v. o. statt „ xy “ lies „ xz “.
 S. 126 Gleichung (7_a) statt $B^2 - B_1^2$ lies $B^2 - B_r^2$.
 „ 128 Gleichung (8_a) statt $lB + \cos \delta_r$ lies $lB_r \cos \delta_r$.
-