

2. *Zur Widerstandsänderung durch electriche Bestrahlung; von E. Aschkinass.*

Im November 1894 berichtete ich in der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin über Widerstandsänderungen, die ich an Stanniolgittern und anderen metallischen Leitern beobachtet hatte, nachdem dieselben einer electriche Strahlung ausgesetzt waren.¹⁾ Erst nach Abschluss meiner eigenen Arbeit wurden mir die Untersuchungen Branly's²⁾ bekannt, nach denen gewisse Substanzen, vor allem Metallfeilicht, eine Widerstandsverminderung erleiden, wenn in der Nähe electriche Funken zu Stande kommen. Ich musste es damals noch dahingestellt sein lassen, ob beide Erscheinungen miteinander identisch wären.³⁾

Inzwischen hat Hr. Mizuno⁴⁾ meine Beobachtungen an Stanniolgittern bestätigt und dabei die Wahrnehmung gemacht, dass die Widerstandsverminderung nicht zu Stande kommt, wenn ein grösserer Zwischenraum zwischen den einzelnen Gitterstreifen vorhanden ist. Er schloss hieraus, dass die Erscheinung „nicht auf einem molecularen, sondern auf einem rein mechanischen“ Vorgange beruhe. Die wirksamen Gitter sind nämlich in der Weise hergestellt, dass ein Blatt Stanniol durch feine parallele Schnitte in eine grössere Anzahl schmaler Streifen zerlegt wird, deren Gesammtheit der electriche Strom in Zickzackwindungen durchlaufen muss. Die Gitter werden entweder auf einem Rahmen befestigt, oder das Stanniolblatt wird bereits vorher mit seiner ganzen Fläche auf eine Unterlage geklebt. Die Schnitte lassen sich nun niemals völlig geradlinig führen, auch wenn man ein noch so scharfes Messer

1) E. Aschkinass, Verhandl. d. Phys. Gesch. zu Berlin. Jahrg. 13. 4. p. 103. 1894.

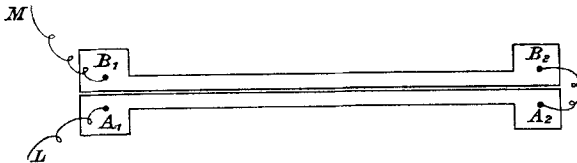
2) E. Branly, Compt. rend. 111. p. 785. 1890; 112. p. 90. 1891; Lumière él. 40, p. 301 u. 506. 1891.

3) E. Aschkinass, l. c. p. 110.

4) T. Mizuno, Journ. of the Coll. of Science, Imp. Univ., Tokyo, 9. (1). p. 1. 1895; Phil. Mag. 40. p. 497. 1895.

anwendet, vielmehr erscheinen die Ränder der einzelnen Streifen schon unter dem Mikroskope mit losen Metallpartikeln besetzt. Nach Hrn. Mizuno sollen die electriche Wellen eine Bewegung dieser Theilchen hervorrufen der Art, dass mehrfache Ueberbrückungen an den Einschnitten zu Stande kommen, wodurch sich dann die Verminderung des gesammten Widerstandes erklären würde, sodass man es hier wohl mit demselben Phänomen zu thun hätte, das bei dem Metallfeilicht beobachtet wird. Zu diesem Resultat ist bald darauf auch Hr. Haga¹⁾ gelangt.

Ich selbst will im Folgenden einige Beobachtungen mittheilen, welche beweisen, dass die Widerstandsänderung der Stanniolgitter durch Vorgänge an den Einschnitten zu Stande kommt, also in der That mit dem von Branly zuerst entdeckten Phänomen identisch ist.



Ein Stück Stanniol, das auf Cartonpapier oder Glas aufgeklebt war, wurde mit einem scharfen Messer der ganzen Länge nach durchgeschnitten (vgl. Fig.) An den vier Enden A₁, A₂, B₁, B₂ der beiden dadurch entstandenen Streifen wurden Klemmschrauben befestigt. Zunächst wurden A₂ und B₂ durch einen kurzen Draht miteinander verbunden und zu A₁ und B₁ die Zuleitungen L und M geführt, mittels welcher das Ganze in eine Wheatstone'sche Brückencombination eingeschaltet wurde. Der Strom lief also von A₁ über A₂ und B₂ nach B₁. Unter dem Einfluss electriche Wellen konnte nun gerade wie früher das Auftreten einer dauernden Widerstandsverminderung beobachtet werden, die sich durch eine geringe mechanische Erschütterung wieder aufheben liess. Darauf wurde die Drahtverbindung A₂ B₂ entfernt und die Zuleitung M an die Klemme A₂ gelegt. Dadurch war also nur der Streifen A₁ A₂ in den Stromkreis eingeschaltet. Bei dieser Anordnung

1) H. Haga, Wied. Ann. 56. p. 571. 1895.

liess sich keine Einwirkung der electrischen Wellen wahrnehmen; ebensowenig, als der Streifen $B_1 B_2$ allein eingeschaltet wurde. Die Widerstandsänderung kommt also weder in der Masse des Stanniols selbst noch an den Contacten A_1, A_2, B_1, B_2 zu Stande.

Die Zuleitungen L und M wurden jetzt wieder an A_1 und B_1 gelegt, und die Verbindung $A_2 B_2$ wiederhergestellt, das Ganze mit einem empfindlichen Galvanometer zu einem Kreise geschlossen, der von einem schwachen Strome durchlaufen wurde. Die Ablenkung der Magnetnadel erhielt durch passende Wahl der Stromstärke eine geeignete Grösse. Hierauf wurde die Verbindung $A_2 B_2$ aufgehoben, und nun konnte der Strom natürlich nicht mehr circuliren. Sobald aber in der Nähe electrische Wellen zu Stande kamen, schlug die Nadel aus und nahm eine neue Gleichgewichtslage ein. Der Strom lief also quer von dem einen Streifen zum andern. Durch Erwärmung oder Erschütterung konnte die Nadel in ihre ursprüngliche Ruhelage zurückgebracht werden.

Verschiedene in der angegebenen Weise hergestellte Stanniolwiderstände besaßen eine verschiedene Empfindlichkeit. Indessen blieb die Erscheinung gänzlich aus, wenn der Zwischenraum zwischen den zwei Streifen zu gross war. Je grösser übrigens die Empfindlichkeit für electrische Schwingungen ist, eine um so geringere Erschütterung reicht hin, um die Galvanometernadel auf ihren Nullpunkt zurückzubringen.

Aus diesen Versuchen geht wohl zweifellos hervor, dass die von mir früher beobachteten Widerstandsänderungen der Stanniolgitter durch Querleitung zwischen den einzelnen Streifen zu Stande kommen, dass man es demnach hier mit demselben Phänomen zu thun hat, das zuerst von Branly und in neuester Zeit auch von Lodge¹⁾, Minchin²⁾, v. Lang³⁾ u. A. beobachtet worden ist. (Hiernach wären auch die scheinbaren Widerstandsänderungen von Drähten, die ich früher mehrfach beobachten konnte, wohl durch Einwirkung auf die Contacte mit den Zuführungen zu erklären.

1) O. J. Lodge, The work of Hertz and some of his successors. 1894.

2) G. Minchin, Phil. Mag. **37**. p. 90. 1894.

3) V. v. Lang, Wien. Ber. (2) **104**. p. 1. 1895.

Was nun die von Hrn. Mizuno gegebene Erklärung des Phänomens betrifft, so scheint mir dieselbe nicht recht plausibel zu sein. Denn danach wäre es sehr auffallend, dass Platinspiegel und einige andere Substanzen unter dem Einfluss electrischer Wellen gerade eine Vergrösserung ihres Widerstandes erleiden.¹⁾ Ausserdem habe ich bei meinen Stanniolgittern und Drähten regelmässig die Beobachtung gemacht, dass vor der Einwirkung der Schwingungen noch so starke mechanische Erschütterungen keine Aenderung des Widerstandes zur Folge haben, was mit Mizuno's Theorie der leicht beweglichen Metalltheilchen schwer in Einklang zu bringen scheint, zumal nach eingetretener Widerstandsänderung nur ein äusserst geringer Stoss nöthig ist, um den Anfangswiderstand wiederherzustellen. Auch Hr. Branly ist der Ansicht, dass seine Versuche eine rein mechanische Deutung der Erscheinung nicht zulassen.²⁾

Berlin, Phys. Inst. d. Univ., December 1895.

1) E. Branly, Lum. él. **40.** p. 511. 1891; E. Aschkinass, l. c. p. 109.

2) E. Branly, Lum. él. **40.** p. 511. 1891; Journ. d. Phys. (3) **4.** p. 273. 1895.
