

I. *Von einigen neuen Eigenschaften des elektrischen Lichts in Bezug auf Phosphorescenz-Erregung; von Hrn. Becquerel.*

(Freier Auszug aus den *Compt. rend. T. VIII p. 216.*)

Bekanntlich besteht das Sonnenspectrum aus wärmenden und chemisch wirkenden Theilen, und die stärkste Wärme findet sich in dem Roth oder dessen Nachbarschaft, während die übrigen Farben bis zum Violett zunehmend geringere Temperaturen besitzen; auch weiß man, daß dieselbe Wärmevertheilung in den, mittelst gefärbter Substanzen erhaltenen Farbenstrahlen wiederkehrt.

Ueberdies hat Seebeck erkannt, daß das Maximum der Temperatur des Sonnenspectrums seinen Ort ändert mit der chemischen Natur des Prisma. So lag dieß Maximum bei einem Prisma aus Kronglas im Orange, bei einem aus Schwefelsäure im Gelben, und bei verschiedenen aus Flintglas im dunklen Raum dicht beim letzten Roth des Spectrums.

Noch mehr hat Melloni gethan. Er hat gezeigt, daß in dem Spectrum eines Steinsalz-Prisma das Wärme-Maximum weit jenseits des Roths liegt, daß dieses Maximum vom Violett zum Roth wandert, wenn in dem Maasse ein mehr brechendes oder mehr diathermanes Prisma angewandt wird. Demselben Physiker ist es gelungen, einem Bündel weißen Lichts seine wärmenden Eigenschaften zu nehmen, und zu zeigen, daß die Fähigkeit der Körper, strahlende Wärme durchzulassen, in keiner Beziehung steht zum Grade ihrer Durchsichtigkeit, indem der so dunkel rothbraune Chlorschwefel mehr Wärme-strahlen durchläßt als weit hellere Körper, wie Nufs- und

Olivenöl. Starre, sehr diaphane Körper, wie Gyps, Citronensäure u. s. w., lassen weniger Wärme durch als andere, farbige oder durchscheinende Körper, wie Agat, Turmalin, Rauchtopas u. s. w. Daraus folgt dann, daß, in diesen Fällen, die Durchgänglichkeit der Wärmestrahlen sich umgekehrt verhält wie die der Lichtstrahlen. Was die violetten Strahlen des Spectrums betrifft, so besitzen sie die chemischen Eigenschaften im hohen Grade, die daran liegenden im geringeren, und den orangefarbenen und rothen scheinen sie gänzlich zu fehlen.

Nach diesen Thatsachen war es wichtig zu erfahren, ob das Licht, welches gewisse Körper phosphorescirend macht, ähnliche Eigenschaften besitze, d. h. diese Fähigkeit beim Durchgang durch verschiedene Substanzen theilweise verliere, ohne seine Leuchtkraft einzubüßen.

Mit der durch das Licht hervorgerufenen Phosphorescenz haben sich viele Physiker beschäftigt, besonders Placidus Heinrich, der darüber ein großes Werk veröffentlicht hat. Folgendes sind die Hauptthatsachen darin:

Das von Mineralien und überhaupt von Naturproducten ausgesandte Licht ist weiß, man mag sie nun dem Sonnenlicht oder dem Tageslicht, frei oder nach dem Durchgang durch farbige Gläser, oder auch den Farben des Spectrums aussetzen. Ausnahme machte indess ein Diamant, welcher im blauen Lichte eine dauerhafte Phosphorescenz erlangte, im rothen aber ganz dunkel blieb. Politur schadet der Phosphorescenz auffallend. Marmor wird auf einer frischen Bruchfläche weit leuchtender als auf polirten Stellen. Daraus muß man schliessen, daß die Radiation, welche dieses Phänomen erzeugt, beim Auffallen auf eine polirte Fläche zerstört oder reflectirt wird.

Weißer Marmor, Flusspath u. s. w. sind, wenn sie phosphoresciren, gleichsam durchsichtig. Die Radiation muß also in das Innere eindringen, wovon man sich

übrigens überzeugen kann, wenn man die Fläche mit einem scharfen Instrument furcht.

Was die Wirkungen des elektrischen Lichtes betrifft, so ist Alles was er darüber sagt Folgendes:

Wenn man einen elektrischen Funken über die Oberfläche eines nichtleitenden Körpers gehen läßt, so wird seine Bahn durch einen hellen Lichtstreifen bezeichnet, der lange im Dunkeln sichtbar ist. Diese Phosphoreszenz ist der vom Sonnen- oder Tageslicht bewirkten ganz analog, bis auf folgende Eigenthümlichkeiten.

Die Intensität der Phosphoreszenz wächst mit der Kraft der Entladung; allein man erreicht bald einen Grad, den man, ohne Gefahr, die Substanz zu verändern, nicht überschreiten kann. *Schallet man zwischen den Körper und den elektrischen Funken ein Glas ein, und läßt die Entladung über die Oberfläche dieses letzteren hinweggehen, so ist die Phosphoreszenz schwächer.*

Beim Auftreten der Phosphoreszenz zeigt sich ein Geruch, ähnlich dem, der durch eine fortgesetzte Elektrisirung erzeugt wird. Das Licht einer Volta'schen Säule aus 400 Platten von Thaler-Größe ist ohne Wirkung.

Dies sind die Hauptthatsachen, welche sich in Bezug auf die Hervorrufung von Phosphoreszenz durch Wirkung des Lichts in dem Werke von P. Heinrich finden.

Ueberdies weiß man seit langer Zeit, daß elektrische Entladungen die Eigenschaft besitzen, durch Temperatur-Erhöhung diejenigen Körper phosphorescirend zu machen, welche durch Wirkung einer zu großen Hitze ihre Phosphorenz verloren haben, eine Eigenschaft, welche das Sonnenlicht wenigstens nicht in so merkbarem Grade besitzt. Chlorophan z. B., der zu phosphoresciren aufgehört, weil man ihn zu stark erhitze, phosphorescirt wieder beim Erwärmen, wenn man zuvor die Entladung einer einzigen Leidner Flasche auf ihn wirken läßt, was auf Bestrahlung mit Sonnenlicht nicht erfolgt. Verschiedene Flußspathe, so wie phosphorsaurer

Kalk, verhalten sich ähnlich. Körper endlich, wie farblose Flußspathe, welche im natürlichen Zustande nicht phosphoresciren, thun es beim Erwärmen, wenn man sie zuvor elektrischen Entladungen aussetzt. Ueberdies hat man beobachtet, daß wenn man Austerschalen hermetisch in kleine Röhren einschließt, letztere wiederum in weitere Röhren steckt, und nun über die Oberfläche dieser viele elektrische Schläge hinwegleitet, die Austerschalen bloß beim Erwärmen phosphorescirend werden.

Ich werde nun einige neue Eigenschaften des elektrischen Lichts in Bezug auf Phosphorencz kennen lehren.

Zuvörderst werde ich zeigen, daß das elektrische Licht die Phosphorencz nicht in Folge eines Stoßes oder elektrischer Einwirkungen hervorruft, wie man es ehemals glaubte ¹⁾, sondern vermöge der eigenhähnlichen Fähigkeiten seiner Radiation. Zu dem Ende stelle man auf den allgemeinen Auslader (*excitateur universel*) ein Porcellanschälchen mit frisch geglühten Austerschalen, und lasse in der Entfernung von 2 Centimetern die Entladung von 18 Flaschen überschlagen. Die Austerschalen werden sogleich leuchtend, und bleiben es mehr oder weniger lang, je nach dem Grade ihrer Erregbarkeit.

Setzt man die Austerschalen folgeweise in Entfernungen von 1, 5, 20, 30 Decimet. dem elektrischen Funken aus, so zeigt sich die Phosphorencz immer noch, aber mit zunehmender Entfernung schwächer. Sie zeigt sich noch in einem Abstand, wo die gewöhnlichen elektrischen Erscheinungen schon lange nicht mehr wahrnehmbar sind. Grüne Flußspathe verhalten sich eben so. Noch mehr: wenn man Austerschalen, die wenig erregbar sind, aus der Entfernung von mehreren Decimetern dem elektrischen Lichte aussetzt, so ist, bei der ersten Entladung, die Phosphorencz gewöhnlich schwach; bei

1) Daß das Licht des elektrischen Funkens bloß als Licht die Phosphorencz hervorrufe, ist indess doch schon eine ziemlich alte Ansicht.

der zweiten ist sie schon deutlicher und nach fortgesetzten Entladungen erlangt sie eine bedeutende Stärke. Man sieht daraus, daß das elektrische Licht in die Ferne wirkt, und die Theilchen der Austerschalen immer mehr zum Phosphoresciren geneigter macht. Wir dürfen auch nicht unterlassen zu bemerken, daß der Geruch nach Schwefelwasserstoff, welcher (vermuthlich bei Anwendung von mit Schwefel geglühten Austerschalen) aus der Reaction des Schwefelcalciums auf das in der Luft enthaltene Wasser entspringt, mit Vermehrung der Entladungen deutlicher hervortreten scheint, was glauben läßt, daß in dem Maasse als die Leuchtfähigkeit sich in der Entfernung mehr entwickelt, auch die Neigung zur Zersetzung wächst.

Diese ersten Beobachtungen, und besonders der zuvor erwähnte Versuch, aus dem man keine Folgerung gezogen hat, der nämlich, daß Austerschalen, die, in Glasröhren eingeschlossen, elektrischen Entladungen ausgesetzt wurden, nur beim Erwärmen leuchtend werden, brachten mich auf die Idee zu versuchen, ob elektrisches Licht seine Eigenschaft, aus der Ferne viele Körper phosphorescirend zu machen, beim Durchgang durch verschiedene Substanzen verlieren oder behalten würde. Die als Schirme angewandten Substanzen waren: weißes Glas, durch Kupferoxydul gefärbtes rothes Glas, violettes Glas, Gläser von verschiedener Farbe, sogenanntes Glaspapier (dünne Tafeln von Gallerte). Zwar wußte ich wohl, daß, außer dem rothen Glase, die übrigen Gläser keine einfachen Strahlen durchlassen; allein dennoch glaubte ich, daß dieselben mir hinreichend deutliche Unterschiede in der zu untersuchenden Wirkung des elektrischen Lichtes darbieten würden.

Das mit frisch geglühten Austerschalen gefüllte Schälchen war beständig 2 Centimeter entfernt von den Kugeln des Ausladers, zwischen denen die Entladung der Batterie von 18 Flaschen überschlug. Der Versuch

geschah in einem dunkeln Zimmer, wo ich, um die Augen für schwache Schimmer empfindlich zu machen, eine Viertelstunde blieb, und bis nach der Entladung geschlossen hielt, um sie nicht durch den Eindruck des elektrischen Lichtes zu reizen. Die Austerschalen erschienen stark leuchtend; 10 Minuten hernach wurde der Versuch wieder aufgenommen und dabei eine 3 Millim. dicke Glasplatte auf das Schälchen gelegt. Die Entladung bewirkte noch Phosphorescenz, doch in einem unendlich geringeren Grade als vor der Dazwischensetzung der Glasplatte. Als die Dicke der Platte bis auf 8 Millim. vergrößert wurde, war die Phosphorescenz noch schwächer, obgleich die Platte sehr durchsichtig war. Wiederholt bei 1 und selbst 2 Decimeter Entfernung gab der Versuch ähnliche Wirkungen; nur war die Phosphorescenz schwächer. Eine Glasplatte von 1 Millim., so wie ein Stück Glaspapier von wenigstens 0,2 Millim. Dicke gab gleichfalls nur eine schwache Phosphorescenz.

Sehr durchsichtige Körper also, die den größten Theil der Lichtstrahlen durchlassen, rauben denselben doch in bedeutendem Grade die Fähigkeit der Phosphorescenz-Erregung.

Dies bestätigt auch ein Versuch, bei dem frisch ge-
glühte Austerschalen dem Licht des in einer Flasche voll Sauerstoffgas brennenden Phosphors ausgesetzt wurden. Trotz der großen Intensität des Lichts war die erregte Phosphorescenz sehr schwach.

Ein rothes Glas von 2 Millim. Dicke, nahm dem Lichte alles Phosphorenz-Vermögen, während ein violettes Glas von gleicher Dicke sich fast wie das farblose verhielt; doch schien mir bei mehren Versuchen der Effect ausgezeichnet¹⁾. Blaues Glas wirkte schwächer als violettes. Gelbgrünes Glas nahm dem Licht das Phosphorenz-Vermögen ganz und gär.

1) Vergl. *Annalen*, Bd. XXXXVI S. 614.