

Vorzug der bestrichenen Platten bestand für solchen Zweck in der grösseren Dichtigkeit, verbunden mit Klarheit der Schatten, welche von Nutzen seyn kann in Fällen, wo eine verlängerte Belichtung von keinem Belangs ist.

Aus diesen Resultaten geht hervor, daß die photographische Wirkung des Spectrums nur ein sehr geringer Index für die Wirkung farbiger Gegenstände ist, und daß noch Methoden zu finden sind, welche uns in den Stand setzen, viele der Schwierigkeiten, die bei Farben in der praktischen Photographie vorkommen, zu überwinden; die Beobachtungen haben jedoch ihren Werth indem sie zeigen, daß die photographische Wirkung des Spectrums sich weiter erstreckt als gewöhnlich angegeben wird; fernere Untersuchungen mögen zu nützlichen praktischen Anwendungen des Principis der Bestreichung des Collodiumhäutchens führen.

X. Ueber die Wirkung des Lichts auf das Selen; vom Prof. W. G. Adams.

(*Proc. of the Roy. Soc.* 1875, Vol. XXIII, p. 535.)

Der Aufsatz enthält einen Bericht von mehreren Versuchsreihen, die 1874 angestellt wurden, um

1) zu ermitteln, ob die Veränderung im elektrischen Widerstand des Selen von strahlender Wärme, von Licht oder chemischer Wirkung herrühre,

2) zu messen den Betrag der Widerstandsveränderung bei Einwirkung des Lichts aus verschiedener Quelle und durch verschiedene absorbirende Medii,

3) zu bestimmen, ob die Wirkung augenblicklich oder allmählig sey, und womöglich zu messen den Gang der Wirkung.

Das Selen bildete einen der vier Widerstände in Wheatstone's Brücke und der durchschnittliche Widerstand desselben betrug etwa $2\frac{1}{2}$ Megohms.

Die beiden Widerstände, welche constant gehalten wurden, waren 4 und 2000, so daß der Widerstand des Selens das 500-fache des veränderlichen Widerstands betrug, der zu seiner Balancirung nothwendig war.

R bezeichnet diesen, das Selen balancirenden Widerstand. Die Büchse, welche das Selen enthielt, wurde auf die Seite gelegt; sie hatte einen Schieber, welcher verschlossen blieb bis zum Moment der Bestrahlung; vor dem Schieber war ein schwarzer Schirm mit einer Oeffnung gegenüber dem Selen, 6 Ctm. lang und $3\frac{1}{2}$ Ctm. breit, in oder vor welche verschiedene Absorbentia gebracht werden konnten.

Die angewandten Absorbentia waren doppeltchromsaures Kali, schwefelsaures Kupferoxyd, Rubin-, Orange-, Grün- und Blau-Glas. Auch wurden Platten von Steinsalz, Alaun, Glimmer und Quarz angewandt.

Mit dem Schieber auf der Büchse wurde der Widerstand des Selens gemessen und gefunden, daß er mit der Erwärmung durch den Strom langsam und regelmäfsig zunimmt. Zu den meisten Versuchen wurde eine Batterie von 30 Leclanche'schen Zellen angewandt.

Es wurde gefunden, daß je stärker die Batteriekraft, desto geringer der Widerstand des Selens war. Versuche mit 5, 30 und 35 Zellen gaben folgende Resultate:

Widerstand <i>R</i> mit	5 Zellen	. .	5400 Ohms
-	- - 35	- . .	4400 -
-	- - 5	- . .	5400 -
-	- - 35	- . .	4600 -

Nach zwei Stunden:

Widerstand <i>R</i> mit	30 Zellen	. .	4800 Ohms
-	- - 5	- . .	5750 -

Die Abnahme des Widerstandes bei steigender Batteriekraft kann theils vom Rheochord herrühren, theils davon, daß in dem Selen beim Durchgang des Stroms, eine

mit diesem steigende entgegengesetzte elektromotorische Kraft ähnlich der Polarisation entsteht.

Bestrahlung mit Licht verringert den Widerstand des Sells, dies läßt sich durch eine der bei den folgenden Hypothesen erklären.

1) Daß das Licht bei seiner Wirkung auf das Selen eine Polarisationskraft erzeuge, welche sich dem durchgehenden Strome widersetze.

2) Daß das Licht das Selen dadurch zu einem besseren Elektricitätsleiter macht, daß es seine Oberfläche verändere, ähnlich wie es bei der Oberfläche eines fluorescirenden Körpers der Fall ist, durch welche dieser befähigt wird, nach der Bestrahlung Licht auszusenden.

Bei derselben Batteriekraft bewirkt eine Temperaturzunahme eine Vergrößerung des Widerstandes des Sells.

Im December 1874, ehe die große Kälte eintrat, betrug der Widerstand R bei 30 Zellen etwa 5200, während der großen Kälte vom 18. December bis 4. Januar war R etwa 4400. Dies war der Werth von R am 1. Januar, 1 Uhr Nachmittags an einem hellen kalten Tage. Am 5. Januar, 12 Uhr war draußen die Temperatur auf 44°F. gelangt, und der Werth von R fand sich gleich 5400. Diese Werthe wurden vor Oeffnung der Büchse erhalten und die ersten Versuche wurden vor den genannten Tagen gemacht.

Nachdem das Selen einige Tage oder selbst Stunden verschlossen gelegen, war es bei erster Bestrahlung empfindlicher gegen Licht; und diese Empfindlichkeit wuchs mit der Zeit, während welcher es im Dunklen gehalten wurde. Folglich ist der erste Versuch im Allgemeinen nicht vergleichbar mit den übrigen.

Bei Bestrahlung wird der Widerstand verringert, dann aber wieder ins Dunkle gebracht, kehrt das Selen in sehr wenigen Minuten *beinahe* zu seinem früheren Zustande zurück.

Die Veränderung des Widerstandes, wenn man das

Selen dem Tageslicht aussetzt, beläuft sich auf ein Viertel seines ganzen Widerstandes.

Die Versuche mit verschiedenen Absorbentien scheinen zu zeigen, daß die Wirkung derjenigen Media, welche alle mehr chemisch wirkenden Strahlen absorbiren, nahe eben so groß ist, wie ohne sie, so daß also die chemischen Strahlen nur eine sehr geringe Wirkung gaben.

Versuche bei Kalklicht im Steinsalz, Alaun und Quarz, und deren Combinationen zeigten, daß der Widerstand abnimmt im Verhältniß zur gesteigerten Beleuchtung. Dies scheint zu zeigen, daß die Wirkung fast gänzlich abhängt von der Leuchtkraft des auf das Selen fallenden Lichts.

Versuche bei elektrischem Licht mit berußtem Steinsalz, (berußtem) Alaun oder einer Lösung von Jod in Schwefelkohlenstoff zeigten, daß dunkle Wärmestrahlen keine kräftige Wirkung auf das Selen haben.

Eine Reihe von Versuchen hatte den Zweck, den instantanen Effect des Lichts von dem allmäligen zu trennen.

Dies geschah, indem man den Widerstand des Selens vor seiner Bestrahlung durch einen Widerstand R der Drahtrollen aufwog, und dann R um 300, 400 oder 500 Ohms verminderte, je nach der Helligkeit des Lichts, so daß keine plötzliche Ablenkung entstand, wenn im ersten Augenblick der Bestrahlung der Strahl hergestellt wurde.

Es war schwierig zuvor zu schätzen, welche Verringerung man an R anzubringen habe; allein nach einigem Probiren war es ganz möglich die plötzliche Ablenkung dies- oder jenseits des Nullpunkts zu machen und die Nadel durch fortdauernde Verringerung des Werthes von R während der Bestrahlung dem Nullpunkte nahe zu halten.

Auf diese Weise können die Effecte der Bestrahlung in successiv gleichen Zeiträumen gemessen werden.

Das durch farbige Gläser und andere absorbirende Media gegangene Licht wurde mittelst des Spectroskops untersucht, und dabei fand sich, daß die gelblich grünen Strahlen den elektrischen Zustand des Selens am wirksamsten veränderten.

Eine andere Reihe von Versuchen wurde gemacht, um die Wirkung des Lichts aus verschiedenen Quellen zu ermitteln.

Es wurde ein Bunsen'scher Brenner angewandt und Chlorbarium, Chlorstrontium, Thallium und Salmiak in die Flamme gebracht.

Der Effect des Bariums schien schwächer zu seyn als der des Strontiums.

Mit Salmiak in der Flamme war die Wirkung eben so groß wie mit Strontium und anhaltender.

Mit Thallium ist der Effect bedeutend größer, allmählicher und nachhaltiger als mit Strontium.

Bei Wiederholung eines Versuchs ist der Effect viel schwächer als der bei erster Bestrahlung aus einer neuen Lichtquelle.

Mit dem Bunsen'schen Brenner wurden die Versuche sowohl in seinem gewöhnlichen Zustand angestellt als auch wenn die Flamme durch Verschluss der Luftlöcher leuchtend gemacht worden.

Eine Bestrahlung mit der gewöhnlichen Bunsen'schen Flamme auf nur einige Secunden bewirkte eine Ablenkung von etwa 10 Abtheilungen der Skala. Nach dieser geringen Abnahme des Widerstandes kehrte die Nadel langsam auf Null zurück und wich dann nach der andern Seite ab, so wie die von dem Bunsen ausstrahlende Wärme vom Selen absorbirt wurde.

Als die Flamme leuchtend gemacht wurde, wich die Nadel plötzlich und mit großer Schnelligkeit ab.

Mit der gewöhnlichen Bunsen'schen Flamme erfolgte keine Ablenkung, allein die leuchtende Flamme bewirkte eine plötzliche Ablenkung, die in wenigen Secunden auf 250 Skalentheile stieg.

Dies entspricht einer Widerstandsveränderung in R von 1250 Ohms.

Dieser Versuch wurde in etwas verschiedener Weise wiederholt. Das Selen wurde balancirt, vor der Bestrahlung mit der leuchtenden Bunsen'schen Flamme ward R

um 1000 Ohms verringert. Als man den Contact herstellte und zugleich auch die Bestrahlung, zeigte sich, daß der plötzliche Effect etwas geringer als 1000 Ohms war; allein in wenigen Secunden kehrte die Nadel auf Null zurück, und um sie auf Null zu halten, mußte man den Widerstand weiter um 300 Ohms verringern.

In Folge der Bestrahlung hatte sich der Widerstand in weniger als einer Minute um den vierten Theil seines ganzen Betrages verringert.

Die Bestrahlung mit einer gewöhnlichen Wachskerze verringerte den Widerstand des Selens um 300,000 Ohms oder etwa um ein Achtel seines ganzen Werthes.

Die Leuchtkraft dieser Lichtquellen wurden mittelst eines Bunsen'schen Photometers verglichen.

Das Licht der gewöhnlichen Bunsen'schen Flamme konnte kaum gemessen werden, betrug aber über $\frac{1}{200}$ einer gewöhnlichen Kerze (*candle*), und das der leuchtenden Bunsen'schen etwa das von 10 solcher Kerzen, während das einer Wachskerze (*taper*) im besten Zustande ungefähr ein Viertel von dem einer gewöhnlichen Kerze (*candle*) betrug.

Die Wärmewirkung dieser drei Quellen wurde mittelst einer Thermosäule und eines empfindlichen astatischen Galvanometers verglichen.

In dem Abstände eines Fußes von der Säule betrug die Ablenkung, durch die gewöhnliche Bunsen'sche Flamme erzeugt, $46\frac{1}{2}^{\circ}$, und die durch die leuchtende Flamme des Bunsens 52; während die einer Wachskerze gar nicht gemessen werden konnte.

Diese Versuche zeigen deutlich, daß die Strahlung der dunklen Wärme nur eine sehr geringe Wirkung hat, die Wirkung vielmehr fast gänzlich, wenn nicht alleinig vom Licht herrührt.

Da die erzeugten Wirkungen durch Ablenkungen der Nadel gemessen wurden, so wurden einige Versuche angestellt, um den Werth der Skalentheile in Widerständen zu bestimmen, woraus hervorging, daß mit dem 10. Stofs (*shunt*) auf das Galvanometer und mit 30 Zellen, 20 Ska-

lenthteile aequivalent waren 100 Ohms Widerstand und ohne den Stofs 100 Skalentheile aequivalent mit 100 bis 110 Ohms.

Es wurden auch einige Versuche gemacht, zu ermitteln, ob das Mondlicht irgend eine Veränderung in dem elektrischen Widerstand des Selen hervorbringen würde. Die Versuche wurden bei Halbmond, als der Mond hoch stand, so dafs sein Licht schief auf das Fenster fiel und nicht direct auf das Selen.

Als man das Mondlicht mittelst eines Planspiegels auf das Selen warf, wurde die Nadel mit einem Male 80 Skalentheile abgelenkt. Als man den Spiegel aufserhalb des Fensters anbrachte, so dafs das Mondlicht winkelrecht durch das Fenster auf das Selen fiel, betrug die Ablenkung 40 Theile; dabei wurde das Fenster während des Versuchs geschlossen gehalten.

Am folgenden Abend, als der Mond sehr schief auf das Fenster schien und das Selen innerhalb des Fensters direct seinem Licht ausgesetzt ward, betrug die Ablenkung der Nadel 100 Skalentheile und stieg nach etwa 3 Minuten langer Bestrahlung auf 150 Theile.

Der Widerstand des Selen änderte sich von 60000 auf 70000 Ohms.

Diese Versuche zeigen, dafs die Wirkung auf das Selen hauptsächlich, wenn nicht gänzlich von dem sichtbaren Theil des Spectrums herrührt. Licht aller Arten, besonders das grüngelbe, erzeugt einen instantanen Effect, dem ein mehr oder weniger allmäliger folgt, der noch nach mehren Minuten zu steigen fortfährt.

Diese Thatsachen führen als mögliche Erklärungen auf zwei Hypothesen, welche als Leitfäden bei fernerer Versuchen dienen können, jedoch ohne neue Belege nicht als beweisend anzusehen sind.

1) Dafs das auf das Selen fallende Licht in demselben eine elektromotorische Kraft entwickelt, die dem durchgehenden Batteriestrom entgegenwirkt, ähnlich der Polarisation bei Flüssigkeiten.

2) Dafs das auf das Selen fallende Licht eine Veränderung in dessen Oberfläche hervorruft, ähnlich der, welche es in der Oberfläche eines phosphorescirenden Körpers bewirkt, und dafs in Folge dieser Veränderung der elektrische Strom befähigt wird, leichter auf der Oberfläche des Selens fortzugehen.

XI. Ueber die Wirkung des Lichts auf Tellur und Selen; vom Prof. W. G. Adams.

(*Proc. of the Soc. Roc. Vol. XXIV, p. 163.*)

Zwei Platindrähte wurden den Enden einer etwa einen Zoll langen Stange von Tellur angeheftet, dadurch dafs man sie roth glühend machte und dann plötzlich mit den Enden in Berührung setzte. Die Platindrähte schmolzen einen kleinen Theil des Tellurs und wurden mit ihm verlöthet, der Widerstand der Stange und der Drähte betrug etwa ein halbes Ohm. Das Tellur wurde in eine Büchse gebracht und sein Widerstand aufgewogen (*balanced*); dann wurde es dem Licht einer Paraffinlampe ausgesetzt gerade wie bei den Versuchen mit Selen. Anfangs schien das Licht keine Wirkung zu haben, allein in Folge der Wärme der Lampe nahm der Widerstand des Tellurs zu.

Als ein rechtwinkliges Gefäfs mit Wasser zwischen Lampe und Tellur gestellt wurde, bewirkte die Bestrahlung keine Aenderung im Widerstande des Tellurs, zum Beweis, dafs wenn eine Abnahme des Widerstandes durch das Licht bewirkt worden, sie gänzlich durch die Wärmekraft des Stroms und den Rückstand von strahlender Wärme aufgewogen wurde.

Als das rechteckige Wassergefäfs durch einen Becher voll Wasser ersetzt wurde, so dafs sich das Licht der