

Ueber die Registrirung der kurzdauernden Lichteffecte.

Von Dr. Judin,

aus dem Physiologischen Institute der K. Universität zu Moskau.

I. Eine neue Methode zur Bestimmung der Wirkungszeit der Momentverschlüsse sowie der Dauer des Magnesium-Blitzlichtes.

In Anbetracht der unzweifelhaften Bedeutung und des grossen Interesses der berührten Frage für die wissenschaftliche Photographie scheint es uns zweckmässig die Beschreibung der von uns ersonnenen Methode der Zeitbestimmung auf photographischem Wege zu geben. Die zu beschreibende Methode, die im physiologischen Institute der Kaiserlichen Universität zu Moskau mehrfach mit Erfolg angewandt wurde, besitzt im Vergleich mit den bis jetzt gebrauchten Methoden ¹⁾ grosse Vorzüge bezüglich der Einfachheit der Handhabung sowie namentlich der Genauigkeit der Resultate.

Die graphische Methode der Messung kleiner resp. grosser Zeitintervalle, die einen hohen Grad von Genauigkeit besitzt und vielfach in physikalischen und physiologischen Versuchen angewandt wird, erwies uns auch in diesem Falle einen grossen Dienst. Diese Methode beruht auf folgendem Principe: eine Stimmgabel, die in den Kreis eines galvanischen Elementes eingeführt und durch einen Elektromagnet in Schwingungen versetzt wird, ist imstande den Strom entsprechend der Schwingungszahl in der Sekunde zu unterbrechen; wird in denselben Kreis ein Chronograph—ein kleiner Elektromagnet mit Anker eingeführt, so wird der kleine Anker jede Schwingung der Gabel mit einer Bewegung beantworten, welche letztere vermittelt eines am Anker angehafteten Federchens auf einer berussten Trommel direkt aufgeschrieben werden kann. Wir benutzten diese Apparate in der geschilderten Anordnung. Anstatt des berussten Papiers werden auf der Trommel Bromsilberpapier resp. lichtempfindliche Films befestigt; die Trommel selbst wird in ein Dunkelzimmer resp. in die Monstercammer von Prof. L. Morochowet ¹⁾ oder im Notfalle in eine dunkle Kiste gestellt. Im Fenster der Kammer, unmittelbar vor der Trommel (Fig. 1), wird eine 2—5 Cm. lange, 2—3 Mm. breite Spalte (*a*) parallel der Trommelachse befestigt; auf der anderen Seite der Spalte stellt man den Chronographen (*b*) auf, dessen Federchen während der Schwingungen der Gabel bald den einen, bald den anderen Teil der Spalte zudeckt. Wird nun die Trommel in Bewegung gesetzt und gleichzeitig ein Bündel paralleler Strahlen vermittelt

¹⁾ J. Eder's Handbuch der Photographie.

¹⁾ S. o. p. 51, auch „Internationale Monatsschrift für Medizin“ 1895 p. 93 u. 1897.

einer Linse (*S*) auf die Spalte geworfen, so bekommt man auf dem Photogramm einen schwarzen Streifen, in welchem sich eine weisse gezackte Linie aufgezeichnet befindet. Selbstverständlich entspricht jeder Zacke eine Stimmgabelschwingung.

1. *Bestimmung der Wirkungszeit der Verschlüsse.* Stellt man zwischen der Lichtquelle und der Spalte einen photographischen Verschluss, wie es auf der Zeichnung (Fig. I, *c*) dargestellt ist, und setzt man den Mechanismus

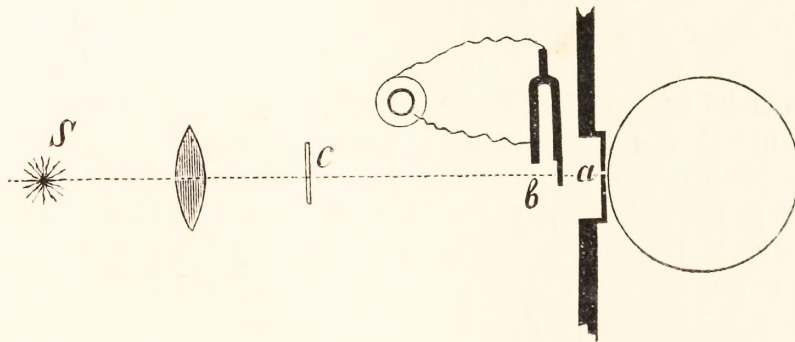


Fig. 1.

in Bewegung, so wird das Licht offenbar nur während der Zeit des Offenbleibens des Verschlusses auf die lichtempfindliche Schicht wirken können. Auf dem Photogramm resultirt ein schwarzer Streifen mit weissen Zacken, deren Zahl der Wirkungszeit der Verschlusses entspricht. Bei diesen Versuchen lassen sich Stimmgabeln mit verschiedenen Schwingungszahlen anwenden; wir benutzten bei unseren Versuchen Stimmgabeln von je 50, 100 und 500 v. d. in der Sekunde, sodass jede Zacke $\frac{1}{50}$, $\frac{1}{100}$ und $\frac{1}{500}$ einer Sekunde entsprach. Als Lichtquelle kann Bogenlicht, Drummond'sches Licht resp. Magnesiumstreifen dienen (Taf. I, Fig. 4—7).

Im Allgemeinen muss aber gesagt werden, dass keiner der gewöhnlichen von Amateuren gebrauchten Verschlüsse mit wechselnder Feststellung während der Wirkungszeit auch nur annähernd die auf denselben vermerkten Zahlen giebt.

2. *Bestimmung der Dauer des Magnesium—Blitzlichtes.* Dieselbe Methode wurde auch hier angewandt. Die Anordnung der Trommel, der Spalte und des Chronographen war dieselbe, wie in den obigen Versuchen. Anstatt der Lichtquelle und des Verschlusses wurde dagegen eine bestimmte Magnesiummenge genommen, die man, nachdem die Trommel und der Chronograph in Gang gesetzt worden waren, anzündete. Die erhaltenen Photogramme unterscheiden sich von den früheren. Wie zu erwarten war, bemerkten wir an denselben den Umstand, dass die Intensität der Beleuchtung während des Verbrennens des Magnesiumpulvers nicht eine und dieselbe im Laufe der Beleuchtungszeit bleibt. Das Ansteigen der Lichtstärke vollzieht sich rasch, sodass ungefähr 0,01 Sekunde nach dem Beginn die maximale Beleuchtung erlangt wird: letztere dauert, je nach der Zusammensetzung des Gemisches, eine mehr oder weniger

kurze Zeit, um dann allmählig bis auf Null zu sinken, wie es aus der beiliegenden Figur 1 und 2, Tafel I zu ersehen ist.

II. Ueber Registrirung periodischer Schwankungen in der Intensität einer Lichtquelle.

Wir haben oft bemerkt, dass bei der Benutzung des Volta'schen Bogenlichts, z. B. während der Prüfung der Wirkung von Verschlüssen u. derg., auf dem Papier oder den Platten nach der Entwicklung zugleich mit der erwarteten Abbildung auch noch eine Reihe vertikaler Streifen sichtbar wird. Das Erscheinen solcher Streifen lässt sich nicht anders als durch Schwankungen in der Intensität des Bogenlichts selbst erklären.

Unsere Beobachtungen können den schon bekannten Beobachtungen über den Einfluss der Tonwellen auf das Bogenlicht angereicht werden. Wenn irgendwo in einer Nebenkette dess beständigen Stroms von 110 Volt der Dynamomaschine unseres Instituts ein Wähnel'scher Unterbrecher funktioniert, so giebt das Bogenlicht einen Ton von sich, der demjenigen des Unterbrechers entspricht. Angesichts dessen, dass es H. Prof. Morochowetz gelungen ist mittels des Telephons die Veränderungen in der Spannung des Stroms in dem Bogenlicht zum hören und mit Hilfe des Kapilar-Elektrometers sogar zu registriren, wovon in seinem nächsten Artikel «Electrodynamique en physiologie» die Rede sein wird, fassten wir unsererseits den Gedanken die periodischen Veränderungen des Bogenlichts in Abhängigkeit von den periodischen Schwingungen des Wähnel'schen Unterbrechers zu registriren.

Zum Registriren bedienen wir uns des hierselbst beschriebenen chronographischen Pendels von Prof. Morochowetz. In die vordere quadratische Oeffnung des Apparats wurde ein Verschluss mit einer in der Mitte befindlichen Spalte von 1 Mm. Breite und 10 Ctm. bis 1 Mm. Länge, oder einer runden punktförmigen Oeffnung eingesetzt. Die Spalte wurde von dem Bogenlicht entweder unmittelbar oder vermittelt kondensirender Linsen beleuchtet. Wenn wir nun den Unterbrecher in den Nebenkreis einführen und das Licht zugleich auf die Negativplatte, die an dem Pendel befestigt ist, einwirken lassen, so erhalten wir auf der Platte, die zugleich mit dem Pendel vor der beleuchteten Spalte vorbeigekommen ist, nach der Entwicklung eine Reihe von Streifen, die von einander durch ganz regelmässige Zwischenräume getrennt sind, wenn der Unterbrecher einen bestimmten Ton von sich gegeben hat oder eine durch unregelmässige Zwischenräume getrennte Reihe von Streifen, wenn der Wähnel'sche Unterbrecher unregelmässig funktioniert, gebrummt hat, wie es in den Apparaten vorkommt, bei denen der positive Pol in einer Gummischeide steckt. In diesem Falle weist das Photogramm unregelmässig angeordnete Streifen auf (Taf. I, Fig. 9). Wenn man die in Prof. L. Morochowetz's Artikel (p. 51). beschriebene Verfahrungsweise anwendet, so ist es ein Leichtes sowohl die Anzahl der Unterbrechungen des Wähnel'schen Unterbrechers als auch die Anzahl der Schwankungen in der Spannung des Bogenlichts unter dem Einflusse verschiedener Umstände zu bestimmen.



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

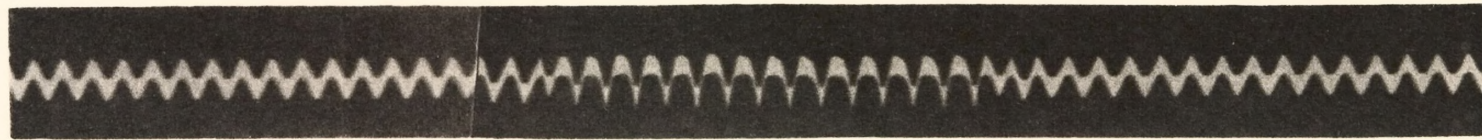


Fig. 4.

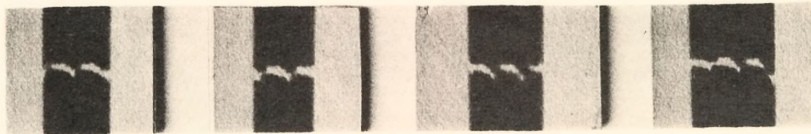


Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

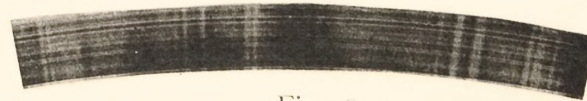


Fig. 9.

III. Die photographische Registration der Reactionszeit.

Das in meinem Aufsätze «ein einfaches Verfahren zur Bestimmung der Dauer kleiner Zeitintervalle» ¹⁾ angegebene Mittel der doppelten Aufzeichnung vermittelt einer einzigen Feder, erlaubt uns die Aufzeichnungen nicht nur auf einer berussten Trommel zu machen, sondern auch dieselben auf photographischem Wege zu gewinnen; die Art und Weise der Anwendung der Photographie zu diesem Zwecke ist im Anfange dieses Aufsatzes angegeben (p. 70). Auf Tafel I, Fig. 3 und 4 sieht man einige Beispiele solcher Aufzeichnungen.

B i b l i o g r a p h i e.

I. Analyses.

Akimow-Peretz, K. Observations cliniques sur l'influence des substances graisseuses sur la fonction sécrétoire de l'estomac. Thèse. S.-Pétersbourg. 1897.

L'objet de ces expériences était celui de vérifier si une diminution de la sécrétion du suc gastrique sous l'influence des graisses, observée par Lobasoff (même vol. p. 386) chez le chien, avait lieu aussi chez l'homme. 18 expériences, faites sur des malades dont les uns jouissaient d'une digestion normale, tandis que chez les autres l'estomac présentait des symptômes catarrhaux (acidité trop forte ou trop faible) donnèrent des résultats affirmatifs. Ces expériences furent faites de la sorte que les malades recevaient des quantités alternantes (variables) d'huile d'amandes ou d'olives (15—90 grs.); 15 minutes après on leur donnait, afin de stimuler la sécrétion du suc gastrique, le déjeuner expérimental d'Ewald, ou on leur introduisait, à l'aide de la sonde stomacale, 10,0 d'extrait de viande de Liebig dans 400 cc. d'eau; une heure après, l'estomac était vidé au moyen d'un siphon et le contenu analysé d'après la méthode ordinaire (l'acide chlorhydrique selon *Tecpfer*, l'acide lactique selon *de Jong*, la faculté digestive selon *Mett*). Quoique les résultats fussent loin d'être identiques, cependant dans 16 expériences sur 18 on a pu constater une diminution de la teneur en acide chlorhydrique, et dans 12, une diminution du pouvoir peptique, indépendamment du degré d'acidité. Il va sans dire que les jours d'expérience alternaient avec des jours de contrôle, lorsque les malades ne recevaient pas d'huile avant le déjeuner.

¹⁾ *Physiol. Russe*, vol. I, p. 65.