

Ein einfaches Verfahren zur Bestimmung der Dauer kleiner Zeitintervalle.

Von A. J u d i n,

aus dem physiologischen Institut der kaiserlichen Universität zu Moskau.

Bei vielen physikalischen und physiologischen Versuchen und Untersuchungen ist die Bestimmung der Dauer irgend einer Erscheinung oft von der grössten Wichtigkeit. Wie bekannt, wird bei diesen Bestimmungen immer genau der Anfangs- und Endmoment vermerkt und der zwischen beiden verstrichene Zeitraum gemessen. Die Aufzeichnungen geschehen meist auf einem berussten, sich mehr oder weniger gleichmässig drehenden Cylinder, wobei der Anfang und das Ende der Erscheinung durch irgend einen Vermerker, z. B. einen elektrischen, bezeichnet wird. Wenn der Cylinder sich gleichmässig bewegt ¹⁾, so können wir, wenn uns die Drehungsgeschwindigkeit desselben bekannt ist, die Dauer der gegebenen Erscheinung berechnen. Doch ist die Herstellung eines Apparates mit einem sich gleichmässig bewegenden Cylinder eine so schwierige und complicirte, dass man sich gezwungen sieht zu einfacheren Bestimmungsmethoden für kleine Zeitintervalle Zuflucht zu nehmen. Man benutzt zu diesem Zwecke gewöhnlich Pendel, Metronome, Stimmgabeln, deren Schwingungszeit sehr genau bestimmt werden kann und die bei jeder Schwingung eine elektrische Kette schliessen oder öffnen können. Durch dieses abwechselnde Schliessen und Oeffnen des Stromes wird eine in die Kette des Elektromagnetvermerkers eingeschlossene Ankerplatte in Bewegung gesetzt, welche mit ihrer Schreibspitze auf eine sich bewegende Fläche eine Curve zeichnet.

Es stellt sich somit die Notwendigkeit heraus sich zweier signalisirender Schreibapparate zu bedienen, des einen zur Vermerkung des Anfangs und Endes, des andern—der Dauer der Erscheinung. Es ist leicht einzusehen, welche Schwierigkeiten und Unbequemlichkeiten dadurch entstehen können. Zur Bekämpfung derselben wurden einerseits zwei gleichzeitige Vermerker eingeführt, wie z. B. von Baltzar, Deprez u. A., andererseits versuchte man mit Hilfe eines und des selben Vermerkers beide Arten von Aufzeichnungen, d. h. diejenige des Anfangs- und Endmomentes, sowie diejenige der Dauer der Erscheinung, zu erhalten. Von diesen letzten Methoden sind folgende drei die bekanntesten: das von Grashey in die physiologische Praxis eingeführte chronographische Verfahren mit Hilfe des elektrischen Funkens, das Landois'sche, welches darin besteht, dass die Aufzeichnung auf einer an die Zinke einer Stimmgabel befestigten schwingenden Platte vor sich geht, und das Verfahren Langendorfs, der sich der Marey'schen Capsel für Luftübertragung bedient. Diese drei Verfahren dienen in der physiologischen Technik fast ausschliesslich zur Aufzeichnung der Curven der Zusammenziehung der Muskeln, der Herzthätigkeit und dergl., wobei die Zeitdauer

¹⁾ Wie z. B. bei Helmholtz's Myographen.

an der Curve selbst aufgezeichnet wird. Ein jeder, der Gelegenheit gehabt hat sich dieser Verfahren zu bedienen, kann über deren Wert ein eigenes Urtheil fällen. Meinerseits bemerke ich nur, dass alle drei mehr oder weniger complicirte specielle Apparate und Einrichtungen benötigen. Es versteht sich von selbst, dass sämtliche dieser Methoden mehr oder weniger bequem wie zur Aufzeichnung der Zeitdauer, so auch zu derjenigen des Anfangs- und Endmomentes einer Erscheinung dienen können.

Ausser den genannten sind uns noch zwei andere Verfahren bekannt, von denen das eine von Dr. A. Samoylow, das andere von Dr. W. Popow erfunden wurden. Ueber Dr. A. Samoylow's Apparat will ich etwas ausführlicher reden, da derselbe noch nirgend beschrieben worden ist. Der Apparat besteht aus zwei Elektromagneten verschiedener Grösse, wobei die Ankerplatte des grösseren mit einem sogenannten Marey'schen Chronographen versehen ist. Letzterer zeichnet die Zeitcurve, während das Schliessen und Oeffnen des Stromes in dem grösseren Elektromagnete das Seitwärtsschieben dieser Curve bewirkt. Aus der Zahl der Zeitmarken in dem seitwärts gerückten Teile der Curve ergibt sich die Dauer der Erscheinung. Angesichts der Construction dieses Apparates muss derselbe in die Reihe der doppelten Vermerker, von denen oben die Rede war, in denen jedoch die zwei Schreibhebel durch einen einzigen ersetzt worden sind, gestellt werden.

Dr. Popow's in «Matériaux des Congrès internationaux d'Anthropologie, d'Archéologie et de Zoologie à Moscou, en 1893», beschriebene Methode besteht in folgendem: er bedient sich der gewöhnlichen Zeitmarkirungsapparate, d. h. der elektrischen Stimmgabel und des Marey'schen Chronographen, und schliesst in die Kette einen kurzen Schluss ein, infolge dessen er den Strom entweder durch die elektrische Stimmgabel, oder durch diese und den Marey'schen Chronographen zugleich senden kann; im ersten Falle zeichnet der Chronograph eine Curve (die Zeitdauer), im zweiten eine gerade Linie. Der Anfangs- und der Endmoment müssen mit der Ein- und Ausschliessung des kurzen Schlusses zusammentreffen. Man erhält bessere Resultate, wenn man Deprez's elektrisches Signal anstatt Marey's Chronographen benutzt.

Meinerseits schlage ich folgendes Verfahren vor, welches gleich dem von Dr. Popow vorgeschlagenen keine speciellen Apparate erfordert und, trotz

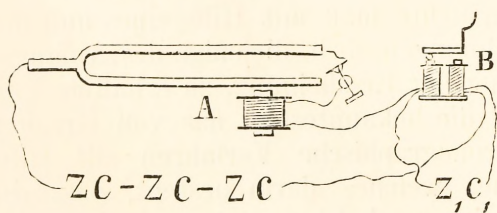


Fig. 1.

seiner Einfachheit, ausgezeichnete Resultate liefert. Die dazu nötigen Apparate sind: die elektrische Stimmgabel als Unterbrecher, das Deprez'sche Signal und galvanische Elemente. Die elektrische Stimmgabel und ein Deprez'sches Signal werden in die galvanische Kette aus 2—3 Elementen eingeschaltet (Fig. 1). Bei den Schwingungen der Stimmgabel macht das Deprez'sche Signal dieselbe Anzahl von Schwingungen, selbst wenn die Schwingungszahl der ersteren 500 in 1 Secunde beträgt. Wenn jetzt an das Deprez'sche Signal eine andere, aus 1 Elemente bestehende Kette gefügt und dieselbe geschlossen wird, so nehmen die Schwingungen der Ankerplatte des Deprez'schen Signals einen anderen Charakter an, da die Amplituden desselben, die anfangs grösser waren, mehr oder weniger abnehmen.

Die Verminderung der Schwingungsgrösse bei dem Schliessen der zweiten Kette erklärt sich folgendermassen: der Strom der zweiten Kette hält nach dem Schluss den Kern des Elektromagnets die ganze Zeit über in schwach magnetischem Zustande und wirkt somit, wie eine Feder, hemmend auf die Schwingungen der Ankerplatte. Folglich erhalten wir beim Hindurchleiten zweier verschiedener Ströme — eines periodisch unterbrochenen und eines beständigen—durch die Spiralen des Elektromagnets so zu sagen zwei Elektromagnete, die auf eine und dieselbe Ankerplatte einwirken. Dasselbe Resultat können wir auch erreichen, wenn wir die beiden Spiralen von einander isoliren, und durch die eine den Strom der ersten Kette, durch die andre denjenigen der zweiten Kette leiten. Es folgt daraus, dass wir bei Benutzung bloss der ersten Kette, indem wir deren Strom durch Einschaltung eines Widerstandes schwächen, dem analoge Resultate nicht erhalten können.

Der Unterschied in der Grösse der Schwingungen der Ankerplatte hängt von dem Verhältniss der Stärke der von der ersten und zweiten Batterie erhaltenen Ströme ab. Je grösser der Unterschied der letzteren ist, desto kleiner ist der Unterschied in den Schwingungsgrössen der Ankerplatte des Deprez'schen Signals; bei Verstärkung des Stromes in der zweiten Kette, resp. bei Schwächung

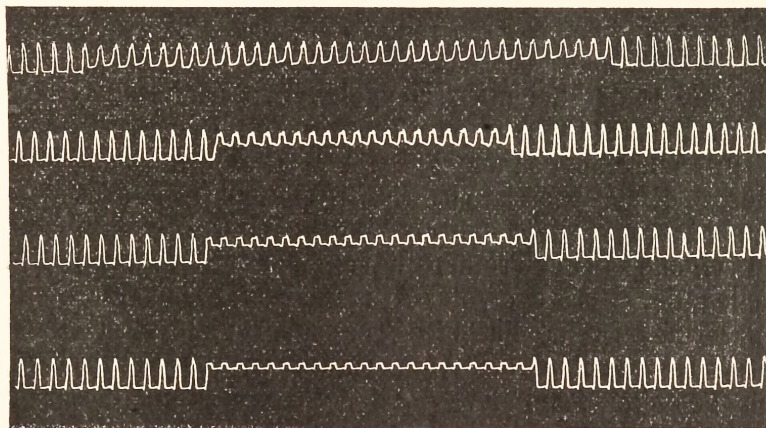


Fig. 2.

desselben in der ersten wird der Unterschied immer grösser, so dass endlich, bei genügender Stärke des Stromes in der zweiten Kette, die Ankerplatte nach dem Schliessen der Kette stille hält. Alle diese Veränderungen sind an den beigefügten Curven wahrzunehmen (Fig. 2).

Die Veränderungen in den Schwingungsgrössen bei dem Schliessen, resp. Öffnen der zweiten Kette treten momentan, ohne irgend welche Vorbereitungsstadien, auf und endigen ebenso, was die Curven ebenfalls zeigen. Was die Technik der Vollziehung dieser Aufzeichnungen nach meinem Verfahren betrifft, so muss folgendes bemerkt werden: es ist vorteilhaft sich solcher Deprez'scher Vermerker zu bedienen, deren Ankerplatte mit einem dünnen Gummibändchen anstatt der Metallfeder versehen ist; die Schwingungen der Ankerplatte müssen anfangs eine gehörige Grösse besitzen. Die Frage, welche Richtung der zweite

Strom hinsichtlich des ersten haben soll, ist nicht von Bedeutung, doch gelingt der Versuch immer besser, wenn beide Ströme dieselbe Richtung haben. In letzterem Falle ist es notwendig die Ankerplatte des Deprez'schen Signals mit einem feinen Gummifaden zu überbinden, damit zwischen der Ankerplatte und dem Elektromagnet eine dünne elastische Zwischenlage vorhanden sei.

Identische Resultate erhält man bei Benutzung des Metronoms anstatt der Stimmgabel, wenn eine längere Zeitdauer verzeichnet werden soll.

Zum Schluss bemerke ich, dass dieses von mir vorgeschlagene Verfahren schon seit mehr als zwei Jahren im Laboratorium des Physiologischen Instituts der Kais. Universität zu Moskau mit Erfolg angewandt wird.

Chemische Untersuchung der Hexenmilch.

Von S. G. Tschassownikow,

aus dem physiologischen Institute der Kaiserlichen Universität zu Moskau.

Wie bekannt, findet bei allen Neugeborenen beiderlei Geschlechts in den ersten Tagen nach der Geburt ein Anschwellen der Brustdrüsen, so wie die Ansammlung in denselben einer Flüssigkeit statt, die beim Drücken herausfließt. Die Menge dieser Flüssigkeit wird nach und nach grösser, erreicht ihren Höhepunkt am Anfange der dritten Woche und geht dann zurück, so dass in der fünften Woche kein Tropfen davon mehr zu erlangen ist. Da ein solches Anschwellen der Brüste oft der Ausgangspunkt eines Entzündungsprocesses (Mastitis neonatorum) ist, so hat die Frage über die Natur dieser Flüssigkeit, der sogenannten Hexenmilch, die Aufmerksamkeit der praktischen Aerzte schon früh auf sich gelenkt. Zum Zweck der Beantwortung dieser Frage wurden aber ausschliesslich microscopische Untersuchungen angestellt. Diese letzteren zeigten, dass die in den Brustdrüsen der Neugeborenen sich ansammelnde Flüssigkeit Milchkörperchen, Milchkügelchen, Colostrumkörperchen, Leucocyten, kurz alle diejenigen Bestandteile, die in der gewöhnlichen Frauenmilch enthalten sind, in sich schliesst ¹⁾. Im Gegensatz zu den zahlreichen microscopischen Beobachtungen war die chemische Zusammensetzung wenig berücksichtigt worden, so dass es in der Literatur nur drei quantitative Analysen der Hexenmilch giebt. Die eine, und zwar die älteste, wurde von Hauf ²⁾ ausgeführt, die zweite von Quevenne ³⁾, die letzte und zugleich ausführlichste

¹⁾ Ausführlicher s. N. Jablow: „О молочной железе въ периодъ отдѣленія дѣтскаго молока“. Дисс. М. 1892 г.

²⁾ Schlossberger: Untersuchung der sog. Hexenmilch. *Annal. der Chemie und Pharmacie* Bd. XI. 1853.

³⁾ A. Gübler: Ueber die Absonderung und Zusammensetzung der Milch bei den Neugeborenen. *Journ. f. Kinderkrankh.* 1856. Bd. 27.