Die elektrischen Uhren auf der Ausstellung für Elektrizität in Paris.

(Bericht aus der elektrotechnischen Zeitschrift, Berlin.)

Während die hauptsächlichsten und epochemachenden Entwickelungen der Elektrotechnik sich bisher unmittelbar dem industriellen und Verkehrsleben zuwandten, zumal in den letzten Jahren, wo durch hervorragende Fortschritte in der elektrischen Beleuchtung, in der Transmission der Arbeitskraft, in der Telephonie und Metallurgie ganz neue, vielverheissende Wege eingeschlagen wurden, so sind doch auch die Dienste nicht gering anzuschlagen, welche die Elektrotechnik mittelbar anderen Wissenschaften, anderen technischen Studien und Anwendungen leistete, indem sie dieselben mit Präzisionsinstrumenten ausrüstete. Durch ihre beinahe zeitlos schnelle Verbreitung eignet sie sich wie kein zweites Hilfsmittel zu einer ungemein genauen Markirung oder zeitlichen Registrirung von zu beobachtenden Vorgängen, indem sie kleine dabei zu leistende Arbeiten selbst übernimmt und für gröbere Bewegungen wenigstens eine mechanische Auslösung bewirkt. Meistens ist es die Form des Elektromagnetes, in welcher die Elektrizität bei Präzisionsinstrumenten angewandt wird, hin und wieder tritt auch der elektrische Funke auf, mitunter die Magnetoinduktion, auch wol in neuerer Zeit das Telephon.

Unter den ausgestellten Präzisionsinstrumenten waren zwei durch eine grössere Anzahl von Ausstellungsgegenständen vertretene Gruppen herauszuheben, Chronographen und elektrische Uhren.

Die Chronographen waren in der deutschen Abtheilung nur durch ein einziges Exemplar vertreten, durch dasjenige freilich, welches bisher die grösste Genauigkeit der Zeitmessung — bis zu $\frac{1}{1000000}$ Sekunde — ermöglichte, nämlich den Funkenchronographen von Siemens & Halske. Die Markirung eines bestimmten Zeitpunktes erfolgt hier bekanntlich durch einen in die Oberfläche einer polirten, schnell rotirenden Stahltrommel einschlagenden Funken. Dadurch wird nicht blos die Marke selbst in einer überaus scharf begrenzten Form erhalten, sondern es wird auch diejenige Unsicherheit vermieden, welche bei allen elektromagnetischen Registrirungen mit der mechanischen Bewegung des Ankers verbunden ist. Auch die Abmessung der zwischen zwei Markirungen liegenden Zeit lässt sich durch die Bestimmung der Umdrehungsgeschwindigkeit des Cylinders mit einer Genauigkeit ausführen, die derjenigen der Benutzung von Stimmgabeln mindestens gleichkommt. Dieser Chronograph findet für elektrische Messungen Anwendung, z. B. für die Bestimmung der Geschossgeschwindigkeit. Sobald es sich um die Messung grösserer Zeiträume handelt, wird eine entsprechende Abänderung des Apparates mit verlangsamter Umdrehungsgeschwindigkeit benutzt. Solche Funkenchronographen mit langsamem Gange geben in der von Siemens & Halske hergestellten Form noch eine Genauigkeit bis zu $\frac{1}{100}$ Sekunden.

Neben den Funkenchronographen bleiben die auf elektromagnetischer Registrirung basirenden Chronographen von dauerndem Interesse, da sie in mancher Beziehung bequemer zu handhaben sind und für viele Messungen eine vollkommen ausreichende Genauigkeit geben. Einen sehr hohen Grad der Vollkommenheit zeigten die in der Ausstellung des französischen Ministeriums der Marine zur Anschauung gebrachten Chronographen. Dieselben sind in erster Linie konstruirt zur Ermittelung der Geschossgeschwindigkeit im Laufe und der dadurch indirekt zu berechnenden Zunahme des Druckes der Pulvergase. Die schliessliche Form derselben ist im wesentlichen aus den ingeniösen und subtilen Konstruktionen der Herren Schultz, Marcel Deprez und Sebert hervorgegangen. Die Zeitmessung wird entweder, wie z. B. bei den im Atelier Dumoulin-Froment hergestellten Chronographen, durch eine Stimmgabel bewirkt, welche ihre Kurven auf eine berusste Trommel zeichnet, und welche ihrerseits auf elektromagnetischem Wege erregt wird mittels einer an ihren Zinken befestigten feinen, zwischen zwei Kontaktschrauben schwingenden Stahllamelle; oder es wird, wie bei dem von Herrn Bianchi verfertigten Fallchronographen, die Zeit durch direkte geradlinige Abmessung aus der Fallhöhe eines in vertikaler Schlittenführung frei fallenden Eisenklotzes bestimmt, der die elektromagnetischen Registrirer mit sich nimmt und dieselben längs der Frontflächen der beiden vertikalen Schienen fortführt. Obwol die Fallchronographen nicht die Genauigkeit der Stimmgabelchronographen erreichen, genügen sie doch für viele Anwendungen und sind im allgemeinen bequemer zu handhaben. Die Registrirer, d. h. diejenigen Vorrichtungen, welche den Zeitpunkt eines zu beobachtenden Phänomens markiren sollen, sind durchweg nach dem Systeme Marcel Deprez gebaut. Dasselbe ist dadurch karakterisirt, dass die Elektromagnete sowol wie die die Schreibfedern tragenden Anker derselben in Miniaturformat konstruirt sind. Erstere haben 7 bis 12 mm Rollendurchmesser und etwa die gleiche Höhe, letztere sind so zart, dass angeblich das 20 000fache ihres Gewichtes von den Elektromagneten getragen werden könnte. Während gröbere Elektromagnete bei der Entmagnetisirung durch Stromunterbrechung eine Verzögerung der Abreissung des Ankers von etwa $\frac{1}{100}$ Sekunde, und bei der Anziehung eine noch grössere besitzen, soll bei den kleinen Deprez'schen Registrirern wegen der geringen in Betracht kommenden Trägheitsmomente und der relativen Stärke des magnetischen Feldes die Verzögerung der Abreissung bis auf $\frac{1}{3000}$ Sekunde mit einer Unsicherheit von nur $\frac{1}{50000}$ Sekunde erzielt werden können. Wegen der in jedem Falle geringeren Verzögerung der Abreissung wird immer nur diese und fast nie die Anziehung zur Registrirung benutzt. Die der magnetischen Anziehung entgegenwirkende elastische Kraft einer Spirale oder eines gespannten Gummifadens ist so justirt, dass die geringste Schwächung des Magnetismus sofort ein Abreissen des Ankers bewirkt. Darstellungen der Registrirkurven, sowie auch der zur Ermittelung des Verzögerungswerthes angestellten Versuche waren in grosser Zahl vorhanden. Die ebenfalls zur Ausstellung gebrachte, von elektrischen Kräften freilich unabhängige Methode der Zeitregistrirung durch eine im Geschosse selbst angebrachte Stimmgabel ist bereits früher beschrieben worden.

In den meist französischen Ausstellern zugefallenen oberen Sälen waren weitere Chronographen aufgestellt. Die bemerkenswerthesten derselben waren von Bréguet konstruirt. Auch hier waren die Elektromagnete in Miniaturformat gearbeitet. Die Zeitkurve wurde indessen nicht direkt durch eine Stimmgabel gezeichnet, sondern es wurde durch eine seitlich aufgestellte Stimmgabel zunächst nur eine periodische Magnetisirung eines kleinen Elektromagneten vorgenommen, dessen oszillirender Anker durch einfache Hebelübertragung die Schreibfeder führte. Die hiermit beschriebenen Kurven zeichneten sich durch bedeutende Amplituden aus. Die Vorrichtungen zur Justirung waren in äusserst zweckmässiger Weise getroffen. Ein von E. Deschiens gelieferter Chronograph besass an Stelle der cylindrischen Trommel eine rotirende Kreisscheibe, die indessen auch bei sonst vorzüglicher Konstruktion einer Trommel an praktischer Brauchbarkeit kaum gewachsen sein kann.

Oesterreich war inbezug auf Chronographen vertreten durch den von E. Mach bei seinen optisch-akustischen Versuchen benutzten Stimmgabelchronographen. Von den Leistungen der übrigen Länder ist nur ein in bekannter Güte ausgeführter Chronograph von Hipp, Neuchâtel, herauszuheben.

Die Anwendung des elektrischen Stromes zum Betriebe und zur Regulirung der Uhren war in grosser Mannigfaltigkeit zur Anschauung gebracht, entsprechend derjenigen Bedeutung welche das immer schneller werdende Tempo des Verkehrslebens namentlich der grösseren Städte auf eine genaue und einheitliche Zeitangabe legen muss. Es liessen sich zwei grössere Gruppen von elektrischen Uhren unterscheiden: 1) solche, bei welchen der Strom lediglich zum Betriebe einer selbstständigen oder Normaluhr gebraucht wird, d. h. bei welchen statt der fallenden Gewichte die Kraft des Stromes eintritt; 2) solche, bei welchen der Strom die Uebermittelung der Zeit von einer Normaluhr aus übernimmt.

SLUB Wir führen Wissen. http://digital.slub-dresden.de/id20454429Z/32 STAATLICHE KUNSTSAMMLUNGEN DRESDEN