

Die Erfindung der elektrischen Telegraphen gehört zu den bedeutendsten des grossartigen Entdeckungen und Fortschritten in den Naturwissenschaften so reichen 19. Jahrhunderts; es ist eine Erfindung, welche wie keine zweite in so kurzer Zeit von den ersten unvollkommenen Anfängen aus zur grössten Vollkommenheit heranwuchs. Mit der Erfindung des Telegraphen wurden der dynamischen Elektrizität immer weitere Gebiete eröffnet, denn sehr bald ging man auch dazu über, dieselbe als Motor für Uhren und zum Betrieb von Haustelegraphen anzuwenden. Wie es scheint, war Steinheil in München der Erste, welcher im Jahre 1839 die Bewegung eines Zeigerwerkes durch elektromagnetische Wirkungen hervorrief. Wheatstone in London hat unabhängig von Steinheil in demselben Jahre seinen Zeigertelegraphen zur Mittheilung der Zeit benutzt.

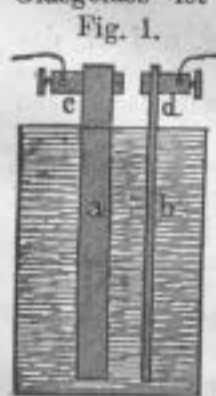
Bereits in den vierziger Jahren kam man auf den Gedanken, den übereinstimmenden Gang der Uhren durch Anwendung des galvanischen Stromes zu erzielen und führte diese Idee auch mit Erfolg durch. Ungeachtet der darin gebotenen Vortheile haben die elektrischen Uhren aber selbst bis heute noch nicht in dem Umfange Eingang in die Praxis gefunden, als sich schon aus den ersten Versuchen hätte erwarten lassen, obgleich es an guten Konstruktionen nicht fehlt. Die Gründe dafür sind darin zu suchen, dass man mit den Leistungen der elektrischen Uhren nicht genügend bekannt ist, dass die Behandlung nicht mit der nöthigen Sachkenntniss erfolgt, die Leitungsverbindungen fehlerhaft und mangelhaft arrangirt, die Elektrizitätsquellen unzweckmässig gewählt waren, dass man überhaupt weder über die Wirkung und das Verhalten des elektrischen Stromes resp. der Batterien, noch über die Anforderungen an gute elektrische Uhren in den für den Uhrenbetrieb in Betracht kommenden Kreisen genügend informirt ist.

Wer sich mit der Einrichtung für den Betrieb elektrischer Uhren befassen will, muss sich vor allen Dingen erst ein gewisses Mass von Kenntnissen in der Elektrotechnik aneignen; dasselbe gilt auch für die Anlage von Haustelegraphen. Aus der reichen Fachliteratur auf diesem Gebiete sind zum Studium über den ersteren Gegenstand namentlich das vortreffliche Werk von A. Merling „Die elektrischen Uhren“, Verlag von Friedr. Vieweg und Sohn, Braunschweig, 1884, und für letzteren das Werkchen von C. Erfurth „Haustelegraphie, Telephonie und Blitzableiter“, Verlag von Arens & Wolf, Berlin, 1885, zu empfehlen. Während somit dem Uhrmacher durch diese und viele andere Lehrbücher Gelegenheit geboten ist, sich in wissenschaftlicher Beziehung in der Elektrotechnik auszubilden, mangelt es ihm dagegen zur Zeit immer noch an einer praktischen Anleitung zur Selbstverfertigung elektrischer Uhren und Haustelegraphen und der damit zusammenhängenden elektrischen Apparate. Dass dafür ein lang empfundenes Bedürfniss bei vielen Uhrmachern vorhanden ist, bekundet sich aus der grossen Menge der darauf bezüglichen Fragen im Briefkasten dieses Fachblattes. Schreiber dieser Zeilen hat sich deshalb die Aufgabe gestellt, gestützt auf langjährige Erfahrungen sowohl in theoretischer als praktischer Beziehung, diese Materie in einem kurzen, jedoch möglichst erschöpfenden Aufsatz nach allen Richtungen hin zu behandeln. Diese Abhandlung wird sich auf folgende Kapitel erstrecken:

- I. Elemente.
- II. Leitung und Isolation.
- III. Elektrische Nebenapparate.
- IV. Elektrische Normaluhren.
- V. Elektrische Secundärurhnen.
- VI. Elektrische Pendeluhren.
- VII. Haustelegraphen.
- VIII. Anlage von Leitungen.
- IX. Betriebsstörungen.

I. Elemente.

Gewöhnliches Zink-Kohlen-Element. Das einfachste aller im Gebrauch befindlichen Elemente ist wohl das Zink-Kohlen-Element — Fig. 1 veranschaulicht dasselbe in seiner schlichtesten Form. — In ein Glasgefäss ist eine Zinkplatte b eingetaucht, und getrennt davon eine Kohlenstange a, mit Klemme c. Als Füllung nimmt man verdünnte Schwefelsäure (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) etwa 1:10 oder 1:15. Je schwächer die Flüssigkeit an Säuregehalt ist, desto schwächer der Strom, aber desto anhaltender (konstanter) ist derselbe auch. Man stellt dieses Element am praktischsten in folgender Weise zusammen:



Das Glas nimmt man am besten rund und nicht zu dünn, und die Zinkplatte etwa 2 cm länger als die Höhe des Glases und 2 cm schmaler als der Durchmesser desselben. Die Kohlenplatte kann eben so gross wie die Zinkplatte sein. Retortenkohle eignet sich hierbei ganz besonders gut als Elektrizitätsreger. Um bequem die Leitungsdrähte anbringen zu können, schraubt man durch die Kohlen- und die Zinkplatte Messingklemmen c und d. Da die Kohle porös ist und beim längeren Gebrauch die Säure die Kohlenklemme angreift, so paraffinirt man die Kohlenplatte an dem oberen Ende und zwar folgendermassen: 3—4 cm vom oberen Ende der Kohlenplatte werden über der Spirituslampe oder einem Kohlenfeuer so stark erwärmt, bis Wachs oder Paraffin schmilzt; alsdann bestreicht man die heisse Stelle mit demselben und verhindert somit das Aufsteigen der Säure. Diese Manipulation des Paraffinirens ist so wichtig, dass man sie niemals unterlassen darf, bei welchen Elementen es auch sei.

Chromsäure-Element. Eine Abänderung des gewöhnlichen Zink-Kohlen-Elementes ist das Chromsäure-Element. Die Konstruktion desselben ist genau die des vorigen, nur die Füllung ist verschieden.

Während bei ersterem gewöhnliche verdünnte Schwefelsäure verwandt wird, dient hier Chromsäure als flüssiger Leiter. Die Bereitung derselben ist folgende:

In einem dickwandigen Porzellan-Mörser wird Doppelchromsaures-Kali zerrieben und zwar möglichst fein; alsdann tröpfelt man langsam unter stetem Reiben konzentrierte Schwefelsäure hinzu und zwar so viel, bis alles Kali sich in Chromsäure verwandelt hat, d. h. dunkelroth geworden ist.

Dieser so entstandene Chromsäurebrei wird tüchtig zerrieben und hierauf mit konzentrierter Schwefelsäure verdünnt. Lässt man die Säure etwas stehen, so scheiden nadelförmige Kristalle aus. Das Kristallisiren braucht man indessen nicht abzuwarten, sondern sofort nach der Verdünnung kann man die Chromsäure zum Füllen des Elementes benutzen. Zu diesem Zwecke füllt man das Elementenglas nach und nach mit Wasser und giebt langsam von dem Chromsäurebrei zu, ohne ein Erhitzen des Glases zu veranlassen. Auf 10 Theile Wasser rechnet man 1—1½ Gewichtstheile Chromsäure. Die so angesetzte Füllung sieht orangegelb bis hellroth aus. Es empfiehlt sich, 10—20 gr. Salmiak einem Liter dieser Mischung beizufügen. Die Dauer dieses Elementes wird hierdurch etwas erhöht. Zu bemerken ist noch, dass Chromsäure eine sehr gefährliche, stark ätzende Säure ist.

Will man besonders starke Ströme erzielen, z. B. für elektr. Licht u. s. w., so giebt man dem Elemente am besten die in Fig. 2 skizzierte Konstruktion. Statt einer Kohlen- und einer Zinkplatte werden hier zwei resp. drei benutzt. a a a sind drei Zinkplatten 2—3 mm. dick; die Breite und Höhe richtet sich nach der Grösse des Glases. b b sind zwei Kohlenplatten, 0,5—1,0 cm. dick. Die Zinkplatten sind oben durchbohrt und durch eine Messingstange verbunden, die mit Mutter und Schraube bei c c angezogen wird. e e sind Holzstückchen, welche oben und unten das Zink von der Kohle isoliren. Die Messingstange führt auch isolirt durch die Kohlenplatten hindurch. Kleine Stückchen von Glasröhren eignen sich am besten hierfür. Die beiden Kohlenplatten sind 3—4 cm länger als die Zinkplatten und ganz oben bei d d durch eine Messingstange verbunden. Ein Gummiring f f hält unten die Zink- und Kohlenplatten zusammen.

Fig. 2.

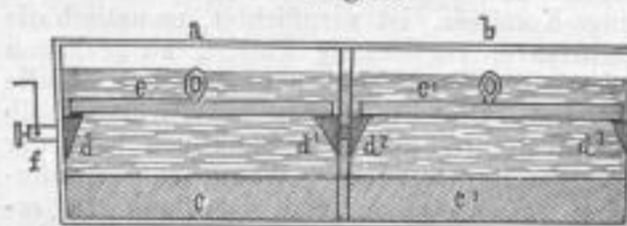


Die Chromsäureelemente übertreffen an Stromstärke alle übrigen Elemente, haben aber leider nur eine sehr kurze Konstanz. Ein solches 5plattiges Element von 16 cm Höhe genügt, um dünne Eisendrähte zum Weissglühen zu bringen. Die Wirkung dieser, sowie überhaupt aller Elemente kann man beträchtlich erhöhen, wenn man die Zinkplatten oder -Stangen amalgamirt (verquickt). Dieses geschieht mit Quecksilber und verdünnter Schwefel- oder Salzsäure. Die Zinkplatte wird zu diesem Behufe in ein Glas- oder Porzellengefäss gelegt und in dieses verdünnte Schwefelsäure 1:6 oder Salzsäure 1:4 gegossen. Ist das Zink nach Verlauf einiger Minuten blank gefressen, so nimmt man es heraus und schüttet einige Tropfen Quecksilber darauf; dieses vertheilt sich sofort und hilft man noch durch Reiben mit einem Korkstopfen nach. Die Platte muss ganz verquickt sein, sowohl Flächen wie Ränder.

Quecksilber-Element. Fig. 3 zeigt im Querschnitt ein Quecksilber-element mit 2 Zellen. Die Wirkung dieser Elemente ist ziemlich kräftig und dabei doch viel konstanter wie die der Chromsäureelemente. Der Raum, den diese Elemente einnehmen, ist unbedeutend, und werden dieselben deshalb meistens da verwandt, wo der Platz beschränkt ist. Häufig findet man solche Elemente in Taschen-Induktionsapparaten, elektrischen Pendeluhren u. s. w.

Das äussere Gefäss, welches viereckig ist, ist aus Hartgummi (Ebonit) hergestellt. Die beiden Zellen a und b sind durch eine Hartgummwand von einander geschieden. Auf dem Boden jeder Zelle sind Kohlenplatten c und c' von derselben Grösse wie das Ebonitgefäss aufgeklebt. Klemmschraube g steht in direkter Verbindung mit der Kohlenplatte c', welche wiederum durch ein Platinstreifchen mit der Kohle verbunden ist. d d' sind zwei Platinnasen, welche in der Mitte der Wände angebracht sind, und ebenso d<sup>2</sup> und d<sup>2</sup> in Zelle c. d<sup>1</sup> und d<sup>2</sup> sind metallisch verbunden. e und e' sind zwei viereckige Zinkplatten, welche zwei Oesen zum Auflegen und Abnehmen haben und auf den vier vorhin erwähnten Nasen ruhen. Gefüllt wird das Element mit 4 Gewichtstheilen Wasser und einem Gewichtstheil schwefelsaures Quecksilberoxid, dem man 2—3 Tropfen konzentrierte Schwefelsäure zufügt. f und g sind die beiden Endklemmen für die Leitungsdrähte. Das hier beschriebene Zweizellenelement ist paarig (hintereinander) geschaltet, d. h. die Kohlenplatten sind verbunden und die Zinkplatten ebenfalls. Vortheilhafter ist die Schaltung nebeneinander, wenigstens für Haustelegraphen und elektrische Uhren. In dem Falle steht d<sup>1</sup> nicht mit d<sup>2</sup> in Verbindung, sondern mit der Kohlenplatte c. Die Kohlenplatten sind gleichfalls von einander isolirt. Das Amalgamiren der Zinkplatten kann hier ausnahmsweise unterbleiben, weil dieser Vorgang sich im Element selbst vollzieht.

Fig. 3.



(Fortsetzung folgt.)