

## Betrachtungen über elektrische Uhren.\*)

Von G. H. Lindemann.

Da die Verbreitung der elektrischen Uhren, sowol der öffentlichen, als auch der im Privatbesitze befindlichen, seit einigen Jahren immer mehr an Ausdehnung zunimmt, sind die Uhrmacher genöthigt, sich mit Anfertigung und Instandhaltung derselben vertraut zu machen, wenn sie diese Art Uhren in ihren Händen behalten und sie, sowol was die Anfertigung, als die Reparatur derselben anbetrifft, nicht in die Hände der Erbauer oder Fabrikanten von physikalischen Instrumenten übergehen lassen wollen.

Es gibt noch viele Vorurtheile gegen diese Uhren, die von getäuschten Erwartungen bei deren erster Einführung herühren, deren Ursachen man aber entdeckt und längst beseitigt hat. Man hört noch oft ähnliche Urtheile wie: „Die beste elektrische Uhr ist gar nichts werth“ oder „die elektrischen Uhren sind eine ganz schöne Erfindung, sie haben aber nur einen Fehler: sie gehen nicht“ etc.

Da ich glaube, dass ich sowol den Uhrmachern, als auch allen Denen, die irgend ein Interesse haben, sich über diesen Gegenstand zu unterrichten, nützen kann, füge ich hier einige nähere diesbezügliche Angaben bei.

Wenn man fragt: „Gibt es denn keine Mittel, elektrische Uhren zu bauen, welche die Zeit sicher und mit zuverlässiger Genauigkeit angeben?“ so kann ich sagen: „Ja, man hat die Mittel, und diese Mittel sind nicht einmal mehr zu suchen; sie sind seit Jahren erfunden.“ In der That entsprechen die von Hipp, dem Direktor der Fabrik von Telegraphen- und elektrischen -Apparaten in Neuchâtel (Schweiz) nach dem von ihm erfundenen Systeme konstruirten elektrischen Uhren, sowol Pendeluhrn als Zeigerwerke, allen Anforderungen. Den Beweis liefern, die zahlreichen Uhren, die er in Bädern, Hôtels, Palästen und Privathäusern in der Schweiz und anderswo aufgestellt hat, ebenso wie die öffentlichen Uhren in Genf, Neuchâtel, Zürich, Basel etc. und die auf den Bahnhöfen von Stuttgart (seit 1867), Chemnitz, Köln etc., bei denen allen das Prinzip sich nie als fehlerhaft erwiesen hat.

Ich werde hier eine kurze Beschreibung dieser Uhren geben, damit die Leser über den bis jetzt erreichten Grad von Vollkommenheit urtheilen können.

Die angewandte Batterie ist gewöhnlich möglichst einfach; Kohle und Zink, mit Salzwasser; die Zahl der Elemente, wie ihre Grösse werden inbezug auf die Zahl und den Widerstand der in Gang zu haltenden Uhren berechnet.

Der Regulator oder die Normaluhr für kleinere Einrichtungen ist selbst eine elektrische Uhr; für Städte ist es eine Uhr von grossen Dimensionen mit von der Kontakteinrichtung unabhängigem Werk mit Kompensationspendel.

Die elektrische Uhr ist mit einem Sekunden- oder Halbsekundenpendel versehen; die letzteren zeigen die ganze Sekunde, ebenso wie die mit der sogenannten „Hemmung mit verlorenem Schlag“ versehenen Halbsekundenuhren. Die unterscheidende Eigenschaft dieser Uhren ist folgende:

Die Kraft der Batterie, sei dieselbe gross oder klein, beständig oder veränderlich, wird stets ganz und ohne Verlust ausgenützt. „Das ist unmöglich!“ wird man sagen.

Wir wissen, dass, wenn die Batterie ungenügend ist, die Uhr stehen bleibt und dass hingegen, wenn sie mehr Kraft besitzt, als für die genügende Sicherheit des Spieles nöthig ist, der Ueberschuss als reiner Verlust verbraucht wird. Der erste Punkt ist wahr; der zweite, auf die fraglichen Uhren angewandt, ist es nicht. Man möge mir nun erlauben, durch die Erfindung von Hipp darzulegen, dass meine Behauptung keineswegs gewagt ist. Herr Hipp, der sich seit Jahren mit elektrischen Uhren beschäftigt, ist nach vielen an den Mechanismen seiner Erfindung, die er immer zu vervollkommen strebt, angebrachten Verbesserungen soweit gelangt, dieselben so herzustellen, dass man sagen kann: „sie lassen nichts mehr zu wünschen übrig.“

Nehmen wir einen Mechanismus an, der eine Bewegung hervorbringt, wenn die Amplitude der Pendelschwingungen bei einem vorher festgesetzten Minimum, z. B. von  $2^{\circ}$  angelangt ist. In diesem Momente lässt das Pendel, welches über einem Elektro-Magneten aufgehängt und in seinem unteren Theile mit einer Eisenmasse versehen ist, durch Einwirkung des obenerwähnten Mechanismus einen elektrischen Strom durch die Spule des Elektromagneten gehen und empfängt daher einen der Stromstärke angemessenen Antrieb. Nun wird, wenn der Strom stark war, das Pendel mehr Zeit brauchen, um sein Minimum wieder zu erreichen, und wenn der Strom schwach, d. h. natürlich hinreichend war, schneller dabei anlangen. In der Praxis kann sich der Antrieb alle 2 Sekunden wiederholen, oder auch bis zum Zeitraum von je 2 Minuten andauern. Dies macht erklärlich, dass die ganze Kraft der Batterie ausgenutzt wird.

Aber das ist nicht der einzige und Hauptvortheil dieser Konstruktion. Der Antrieb, welcher sich nur alle 2 Minuten wiederholt und welcher annähernd 60 Mal stärker ist, als derjenige, welcher sich alle 2 Sekunden wiederholt, und der dennoch genügend ist, gibt im ersteren Falle dem Pendel viel mehr Kraft um Hindernisse zu besiegen, und stellt man sich die Sache in dieser Weise vor, so wird, wenn sich der Antrieb öfters wiederholt, er die Aufmerksamkeit Desjenigen, der sich mit der Uhr beschäftigt, auf sich lenken.

Das ist, wenn man so sagen darf, eine von der Uhr selbst gegebene Benachrichtigung, dass eine Störung vorhanden ist, oder dass die Batterie nachgesehen werden muss, da die Schwächung des Stromes dieselbe Wirkung hervorbringt. Man weiss, dass ein elektrischer Kontakt, um vollkommen sicher zu sein, eine ziemlich beträchtliche Kraft des Mechanismus, welcher ihn in Thätigkeit versetzt, beansprucht. Eine gewöhnliche Uhr würde, selbst wenn man das Zuggewicht vermehrt, was immer für das Räderwerk und besonders für die Hemmung schädlich ist, nicht genügen, einen ziemlich sicheren Kontakt herzustellen. Aber die elektrischen Uhren fürchten diesen Widerstand nicht. Wenn viel Kraft nöthig ist, den Kontakt herzustellen, wiederholt sich der Antrieb öfter, aber die Uhr bleibt nicht stehen.

Wenn man eine Uhr mit  $\frac{1}{2}$  Sekunde mit einem schweren Pendel versieht, ist der Anker rasch eingeschlagen. Bei den in Frage stehenden Uhren kann man die Pendellinse so schwer machen als man will, ohne dem Mechanismus zu schaden. Folglich kann man diesen Uhren mit  $\frac{1}{2}$  Sekunde eine ebenso grosse regelnde Kraft als denen mit voller Sekunde bei gewöhnlicher Konstruktion geben.

Ein dritter, nicht weniger wichtiger Vortheil ist der, dass man auf diese Art astronomische Uhren von grosser Genauigkeit herstellen und an soviel Orten als man will, Zifferblätter haben kann, die alle von ein und derselben Uhr abhängig sind; diese kann dann an einem Orte untergebracht werden, wo sich die Temperatur wenig ändert, z. B. im Keller. Eine Uhr dieser Konstruktion war auf der Allgem. Weltausstellung von 1867 vorhanden und wurde an das Observatorium von Zürich verkauft, da sie einen äusserst regelmässigen Gang besass. Durch die elektrische Uhr kann man sich rings um ein Observatorium herum überall, wo man Uhren nöthig hat, mit wenig Kosten welche verschaffen, die alle genau dieselbe Zeit angeben. In den Beobachtungssäulen sind häufig die Pfosten, welche die Uhren tragen, im Wege. Diese Zifferblätter jedoch können auf ein, einem Notenpulte ähnelndes Gestell befestigt werden, man kann sie wo man will, aufstellen und von dort, wo sie stören, entfernen, ohne dass sie deswegen aufhörten, die Zeit genau anzugeben.

\*) Red. Bem.

In Uhrmacherkreisen hat zuerst Herr G. H. Lindemann, Direktor der Uhrmacherschule in Glashütte, auf diese Uhren aufmerksam gemacht, er war damals Uhrenfabrikant in Neuchâtel und veröffentlichte den hier folgenden Artikel in der „Revue chronométrique“ im Jahre 1872.