

I. In trockener Luft können sich die Nadeln mit Elektrizität geladen haben. Ist dies der Fall, so werden sie sich plötzlich von selbst wieder trennen; thuen sie dies nicht, so presse man beide Nadeln sanft zwischen dem reinen Daumen und Zeigefinger oder berühre sie mit einem Stücke unmagnetischen Metalles; in dieser Weise werden sie entladen. Nähern die Nadeln sich aber immer wieder, so ist die Anziehung nicht elektrischer, sondern magnetischer Natur.

II. Die magnetische Anziehung zwischen den Nadeln kann ihren Grund haben in der nach dem Ausglühen erfolgten permanenten Magnetisirung durch irgend einen Magneten; auch können die Nadeln unter dem Einflusse irgend eines in der Nähe befindlichen Magneten stehen, d. h. durch Influenz vorübergehend magnetisch sein. Im ersten Falle sind die Nadeln nicht aus reinem Eisen oder nicht genügend gegläht, oder aber, es ist nach dem Glühen noch an ihnen gearbeitet worden. Hämmern, Feilen, Drehen oder Biegen kann selbst weichem Eisen ein wenig „Coercivkraft“ verleihen, d. i. die Eigenschaft Magnetismus aufzunehmen und zurückzuhalten. Diese Kraft ist es, welche gehärteten Stahl fähig macht, so viel Magnetismus in sich aufzunehmen und so kräftige Magnete zu liefern. Wir aber bedürfen jener Kraft für unsere Zwecke nicht, und wenn unsere Nadeln sie besitzen, dann sind sie keine Magnetismus-Entdecker mehr, sondern es sind magnetische Nadeln.

Magnetische Nadeln. Solche Nadeln können benutzt werden, um nach Stahl oder Eisen zu fahnden oder um die Polarität magnetischer Theile feststellen zu können. Ich wiederhole hier nochmals, dass ungleichnamige Pole sich anziehen; jener Theil also, der vom Nordpol einer Kompassnadel oder eines anderen Magneten angezogen wird, ist südpolar. Halten wir eine solche magnetische Nadel über eine Unruh und bewegen ihre Spitze den Unruhreifen entlang, so wird ihr Nordpol von jenen Theilen des Reifens angezogen werden, die Südpolarität besitzen, und von den nordpolaren Theilen des Reifens wird die nämliche Nadelspitze abgestossen werden. Auch jeder andere Theil kann in dieser Weise geprüft werden.

Magnetismusfinder. Eine magnetische Nadel wird eins ihrer Enden einem jeden Stahl- oder Eisenstück, sei es nun magnetisch oder nicht, zukehren. Diese Eigenschaft kann indessen unsern Magnetismusfindern nicht zu Gute kommen, denn wir wollen nicht wissen, ob in der Uhr, auf der Werkbank oder sonstwo Stahl- oder Eisentheile vorhanden sind — das können wir ja sehen. Was wir feststellen wollen, ist, ob jenes Stahl- oder Eisenstück magnetisch ist, ob nicht: deshalb müssen unsere Versuchsadeln sich auch in zwei Fällen von jenen magnetischen unterscheiden: Unmagnetisirten Metallen gegenüber müssen sie sich neutral verhalten; von magnetisirten müssen sie angezogen werden und uns somit klar darlegen, welche Theile magnetisch, welche unmagnetisch sind. Die Nadeln müssen ferner auch im Stande sein, jeden Magnetismus mit dem Augenblicke des Aufhörens des äusseren magnetischen Einflusses von sich zu geben, gleichgültig, in welcher Stärke und Dauer die magnetische Einwirkung sich geltend machte; so also, dass die Nadeln stets in gebrauchsfähigem Zustande sind. Dessen kann man nur bei Verwendung vollkommen weichen oder geglähten Eisendrahtes sicher sein und selbst dieser darf, wie bereits bemerkt, nach dem Glühen weder bearbeitet, noch gepresst worden sein. (Schluss folgt.)

### Der Chronometergang.\*)

Von Richard Lange in Glashütte.

Die Verschiedenheit zwischen einem Chronometer und einer gewöhnlichen guten Uhr besteht hauptsächlich in dem Gange (der Hemmung), der Unruh und der Spiralfeder. Die Taschen-

\*) Wir machen unsere geehrten Leser auf diese Abhandlung unseres geschätzten Mitarbeiters ganz besonders aufmerksam. Die nächste Nummer wird eine grosse Zeichnung über die genaue Konstruktion des Chronometerganges enthalten und am Schlusse der Abhandlung folgen verschiedene Tabellen für den praktischen Gebrauch, die bis jetzt in der Literatur unseres Faches vollständig fehlten.  
Die Redaktion.

chronometer haben gewöhnlich eine Gangzeit von 30 Stunden, die Marinechronometer dagegen 2 Tage, beziehentlich 56 Stunden. Die Seechronometer sind, um Schwankungen zu vermeiden, und um sie bei Erschütterungen immer in horizontaler Lage zu erhalten, erst in einer Messingbüchse, dann noch in einem Holzkasten frei schwingend aufgehängt, so dass sie, bei Wendungen des Schiffes, immer in horizontaler Lage erhalten bleiben.

Die Schwingungen der Unruh sind grösstentheils langsamer als bei Taschenuhren, und zwar wählt man für Seechronometer fast allgemein 14400 Schwingungen, für Taschenuhren dagegen 18000 für die Stunde.

Für die Triebe und Räder der Seechronometer wählt man, um gute Eingriffe zu erlangen, möglichst hohe Zahnzahlen.

Der Gang. Der Chronometergang ist im vorigen Jahrhundert durch den wohlbekannten französischen Uhrmacher Le Roy erfunden worden. Nur wandte derselbe keine Chronometerfeder an, sondern der Arm mit dem Ruhestein bewegte sich in Zapfen, wie noch heute beim Bascule- oder Wippengange und dem deutschen Chronometergange.

Für Seechronometer wendet man fast ausschliesslich die sog. Chronometerfeder an, wodurch die beiden Zapfen mit ihrer Reibung und dem dafür nöthigen Oel, in Wegfall kommen.

Das Gangrad. Es bezeichnet *a* in Skizze Fig. 1 das Gangrad, welches, wenn es von Messing, Gold oder Aluminium hergestellt ist, keines Oeles bedarf, wohl aber, wenn es aus Stahl besteht. Der Durchmesser des Rades richtet sich nach dem verfügbaren Raume und beträgt bei Seechronometern etwa 12 bis 14 mm, bei Taschenuhren 8—10 mm. Das Gangrad hat grösstentheils 15 Zähne; nur ausnahmsweise findet man Gangräder mit 12 Zähnen. Die Räder werden grösstentheils aus dickem Metalle gefertigt, jedoch nur die Zähne dick gelassen, der innere Theil dagegen, der Schwere wegen, frei gedreht.

Die Gangfeder. Der Theil *b* zeigt die Gangfeder, dieselbe ist aus gehärtetem und angelassenem Stahle hergestellt.

Ein kleines Rohr *m* trägt den Ruhestein *i*, welcher das Rad zwischen jedem Impuls festhält. Dieser Stein wird durch einen halbrunden Stift und Schellack befestigt und demselben eine Neigung von etwa 12 Grad zur Radmitte gegeben, damit die Feder immer durch den Radzahn nach dem Rade zu angezogen wird. Ueber die Stärke der Federung lässt sich nichts Bestimmtes angeben; für Taschenuhren dürfte bei richtiger Härte eine Stärke von 0,025 mm, bei Seechronometern von 0,04 mm entsprechend sein.

Die Anlegeschraube. Ein Messingstück *d*, welches unter dem Gangrade *a* sich befindet, ist mit einer Stellschraube *c* versehen; an dieser Schraube liegt die etwas gespannte Gangfeder an, derart, dass der Radzahn etwa 1 Grad vom Bewegungspunkte der Feder aus gemessen, auf dem Ruhesteine aufliegt.

Die Auslöschungsfeder. Die Auslöschungsfeder *e* wird aus 18karätigem, hart gehämmerten Golde hergestellt; dieselbe ist an der Seite der Stahlfeder angeschraubt und liegt mit geringer Spannung an derselben. Die Goldfeder muss von solcher Länge sein, dass nach dem Abfallen des Radzahnes vom Ruhesteine, der Radzahn sich noch um  $\frac{1}{3}$  einer Zahnweite vorwärts bewegt; alsdann muss die Feder oder Wippe abfallen. Wie auch die Feder geformt ist, stets muss das Ende derselben nach dem Mittelpunkte der Unruh zeigen, wenn der Radzahn auf dem Ruhesteine der Chronometerfeder aufliegt.

Die Impulsrolle. Mit *g* ist die Impulsrolle bezeichnet, welche ebenfalls aus Stahl und von nahezu der Stärke des Gangrades angefertigt wird. In der Rolle *g* ist der Impulsstein *v*

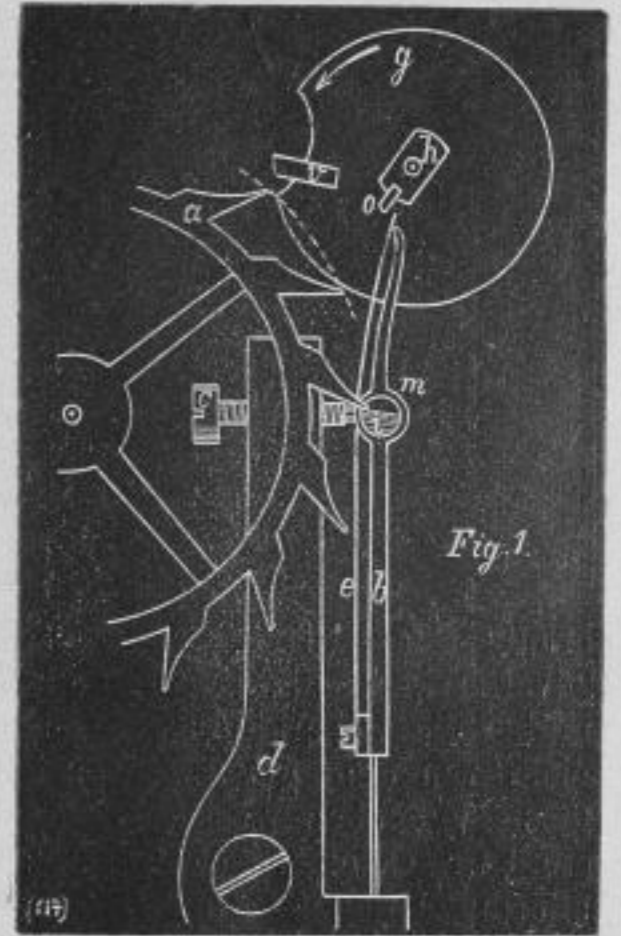


Fig. 1.