

## Die Erhaltung der Feinstellung.

Nach dem Französischen, bearbeitet von \* \* \*

Heutzutage, wo die Kunst der Zeitmessung, dank der glücklichen Verbindung von Wissenschaft und technischer Kunstfertigkeit, im Begriffe steht, den höchsten Grad der Vollkommenheit zu erreichen, ist es von Wert, die nachstehende Abhandlung zu veröffentlichen, welche den Zweck hat, den Uhrmacher auf die für die so empfindliche Reglage störenden Ursachen aufmerksam zu machen und die beste Methode zu verbreiten, die wesentlichsten Teile eines Chronometers vor Abnutzung zu schützen und dadurch die Erhaltung der Reglage zu sichern.

Wenn man zugibt, dass der regulierende Künstler im Rechte ist, wenn er sich um die Zukunft eines Chronometers, den er auf das feinste reguliert hat, nach Beendigung der Prüfungen nicht mehr kümmert, wenn man ferner betrachtet, dass die Rolle des Observatoriums, dessen Dienste man zur Beobachtung und Registrierung der Gangresultate anruft, eine begrenzte ist, weil es sich nicht mit der Qualität der Uhr beschäftigt und infolgedessen auch keine Verantwortung für die zukünftigen Gangresultate hat, so wird man einsehen, dass ungeachtet des besten Gangzeugnisses der Fabrikant und der Uhrmacher dem Publikum schliesslich allein für die Zeitmesser, welche sie ihn verkaufen, verantwortlich bleiben. Deshalb muss jeder in seiner Art alles, was in seinen Kräften steht, tun, um die Erhaltung der Reglage, die den hauptsächlichsten Wert eines Zeitmessers darstellt, zu sichern.

Vom rein praktischen Standpunkte aus beginnt die wahre Laufbahn eines Chronometers erst in dem Augenblicke, wo es in der Tasche des Kunden Platz nimmt. Hier besonders soll es seine Proben erst recht bestehen. Deshalb ist ihm die beobachtende Sorge eines guten Uhrmachers, nicht nur bei seinem ersten Auftreten, sondern auch von Zeit zu Zeit während seiner langen Laufbahn vonnöten. Die ganze Reihe der Aufmerksamkeit benötigender Punkte bedarf nicht allein des Verständnisses des Fabrikanten, welcher den Zeitmesser konstruiert, noch der Beachtung des Uhrmachers, der ihn verkauft, sondern auch der Vorsicht des Trägers. Es kann tatsächlich, im Interesse von Allen, und dem der Zeitmessung und der Uhrmacherei selbst, nicht genug Wissen darüber im Publikum verbreitet werden.

\* \* \*

Der immer mehr im Handel Platz greifende Gebrauch des Wortes Chronometer, gibt Veranlassung, uns vom Gesichtspunkte des Uhrmachers mit einigen Erläuterungen zu befassen. Wenn man sich einfach auf die etymologische Seite des Wortes Chronometer zurückzieht (chronos = Zeit, metron = Messung), welches Graham gegen 1720 zuerst anwandte, so muss man zugeben, dass ein Chronometer ein Instrument ist, welches zur Messung der Zeit benutzt wird. Es gibt Uhrmacher, die in der Benutzung dieses Wortes enge Grenzen gezogen haben möchten und darüber hinaus seine Anwendung als einen Akt unlauteren Wettbewerbs betrachten; der andere Teil, besonders im Handel, ist gerade entgegengesetzter Meinung, denn für ihn ist ein Chronometer einfach eine Ankeruhr.

Während in Deutschland unter Chronometer immer Zeitmesser mit Feder- oder Wippenhemmung verstanden werden, welche als Marinechronometer, wie auch seltener als Taschenchronometer, bekannt sind, ist man in den Kreisen der Industrie des Auslandes anderer Meinung. Gelegentlich des Congrès chronométrique der Weltausstellung von 1900 erläuterte der Präsident Rodanet die Bezeichnung Chronometer dergestalt, dass man darunter eine Taschenuhr mit Echappement, „à détente ou à ancre“, verstehe, wenn diese einen absolut gleichmässigen Gang zeige, sowohl in den extremen Temperaturen und in verschiedenen Lagen. Tatsächlich machen auch die Observatorien keinen Unterschied zwischen diesen beiden Gängen, wenn sie Zeitmesser der Chronometerprüfung unterziehen. Sie unterscheiden nur Marinechronometer und Taschenchronometer, machen allerdings im Berichte bekannt, welches von beiden Echappements ein geprüftes Taschenchronometer hatte. Es sei nebenher bemerkt, dass das Ankerechappement sich bisher als das weit überlegenere in Taschenchronometern gezeigt hat.

Die Ueberschrift dieses Artikels könnte auch heissen: „Praktische Chronometrie“, wenn wir unwidersprochen lassen, dass ein Chronometer eine nach wissenschaftlichen Grundsätzen konstruierte, sorgfältig ausgeführte, in hohem Grade vollendete Uhr ist, versehen mit Organen besonderer Art, die es ihr ermöglichen, mit grosser Regelmässigkeit zu arbeiten, ohne den Einflüssen zu unterliegen, die den unregelmässigen Gang der Taschenuhren gewöhnlicher Art verursachen.

Ohne auf technische Einzelheiten einzugehen, untersuchen wir kurz die Bedingungen, welche es der zarten Maschine, „Chronometer“ genannt, ermöglichen, während einer langen Dauer die genaue Zeit zu geben, trotzdem ihre empfindlichen Teile fortgesetzt zahlreichen Einflüssen verschiedenster Art Widerstand leisten müssen.

\* \* \*

Während ein selbst nur flüchtiges Prüfen dem urteilsfähigen Uhrmacher genügt, um zu erkennen, ob er einen Zeitmesser vor sich hat, der den Namen Chronometer in dem oben ausgeführten Sinne verdient, ist das nicht der Fall bei dem Laien, der die Einzelheiten der Konstruktion, die das wahre Chronometer von einer gewöhnlichen Taschenuhr unterscheiden, nicht wahrnehmen kann. Mancher Zeitmesser wird mit dem Namen Chronometer geschmückt, ohne ihn zu verdienen, aber der Laie glaubt daran, weil es ihm nicht möglich ist, das Unkraut vom Weizen zu unterscheiden. Ausserdem ist das Kennzeichen eines Chronometers damit noch nicht gegeben, auch nicht dadurch, dass es in einer gewissen Zeit ein vollkommenes Gangresultat zeigt, sondern es gehört dazu, dass es besondere wertvolle Qualitäten besitzt, die es ihm ermöglichen, diese seine beste Reglage durch Jahre hindurch sich zu erhalten. Eine Person, die sich eine so schöne Taschenuhr kauft, rechnet darauf, dass sie für viele Jahre mit den Leistungen zufrieden ist, und es muss auch so sein, wenn sie der Lobreden würdig sein soll, die der Uhrmacher von ihr gemacht hat.

In erster Linie gehört zum Gleichbleiben der Feinstellung, dass die Reibungsverhältnisse unverändert bleiben, wozu die Erhaltung des guten Zustandes der reibenden Oberflächen notwendig ist. Die wirkliche Schwierigkeit in der Chronometrie besteht nicht allein in der Erzielung der Regelmässigkeit des gegenwärtigen Ganges, sondern in der Sicherung dieser Regelmässigkeit für die Zukunft. Diese hängt ausserordentlich von der Art des verwendeten Materials, der Politur der reibenden Flächen und besonders vom Stande der Schmierung (Oelung) derselben ab.

Nehmen wir z. B. zwei neue Chronometer verschiedener Güte, aber mit fast gleicher Reglage, so wird das eine, wenn es nicht schlecht behandelt wird, seine Reglage für sehr lange Zeit erhalten, während es nichts Besonderes ist, wenn das andere nach 2 bis 3 Jahren schon nicht mehr seine Reglage besitzen wird. Es darf nicht vergessen werden, dass der bei Taschenuhren erzielte Isochronismus sehr schnell verloren geht, wenn sich in den Bedingungen, unter denen er zustande kommt, etwas ändert, also auch, wenn sich an den reibenden Flächen Spuren der Abnutzung bemerkbar machen. Deshalb kann man ruhig sagen, dass es auf Sand bauen heisst, wenn eine Uhr reguliert wird, die nicht so konstruiert ist, dass sie der Abnutzung Widerstand leisten kann. Wir gehen hier dazu über, die Ursachen schneller Abnutzung zu untersuchen, namentlich die allgem reinsten Fehler, welche, wenn das Stück neu ist, in nichts die Reglage stören, die aber im Gebrauch die gefährlichsten Feinde des Chronometers sind. Einige dieser Fehler, deren Uebelthaten schon ein jeder manches Mal beobachtet haben wird, entschlüpfen aber der Aufmerksamkeit des sorgsamsten Uhrmachers, denn sie zeigen sich erst im Gebrauch.

Nehmen wir die Unruhwellen eines Chronometers mit dem Gangzeugnis erster Klasse; beobachten wir ihre schöne Ausführung, die Form und die tadellose Politur der Zapfen. Wer gern nach dem Aussehen schliesst, wird den „Geist“, der aus der ganzen Uhr zu ihm spricht, als ein sicheres Anzeichen für die wirklich gute Qualität betrachten. Aber die Erfahrung in ähnlichen Fällen lehrt, dass Vorbehalte notwendig sind, denn das gute Aussehen ist nur von kurzer Dauer, wenn es nicht durch eine solide Härte verteidigt wird.

Das dickflüssige Oel dagegen, so sagt uns die Logik, bleibt trotz des Druckes auf seinem Posten, und wenn es in richtiger Menge angebracht wird, bleibt es lange Zeit dort, die Oberflächen, die es bekleidet, vor Abnutzung schützend, gegen welche, das kann nicht oft genug wiederholt werden, die Reglage des besten Chronometers nicht Widerstand zu leisten vermag.

Gehen wir dazu über, die Bedingungen zu prüfen, welche unerlässlich sind, soll das die richtigen Eigenschaften besitzende Oel seine Rolle in guter Art und während langer Zeit spielen.

Es ist notwendig, ist bereits gesagt worden, das Oel in richtiger Menge anzubringen, also nicht zu viel und nicht zu wenig; aber unter diesen zwei Fehlern wäre der zweite noch vorzuziehen. Denn wenn die Gefahr besteht, dass das Oel durch Austrocknung verschwindet, weil es in zu kleiner Menge gegeben wurde, so wird durch im Gegenteil im Uebermass gegebenes Oel, ein Verschwinden durch Wegziehen noch viel schneller vor sich gehen.

Das bedeutet, dass in der sorgfältigsten Weise die Gesetze der Kapillarität bei der Formung der Löcher an ihrer Endung und der Zapfen beobachtet werden müssen, wenn man will, dass ihre Oelung, von der sehr enge der gleichmässige Gang des Chronometers abhängt, für lange Dauer gesichert sein soll. Es ist notwendig, die Bedingungen für das Maximum an Sicherheit zur Erhaltung des Oeles an seinem Platz kennen zu lernen. Im Augenblick beschäftigen wir uns nur mit dem Minutenrade, dessen Zapfenlöcher aus dem oben geschilderten Grunde in ihrer Form sich so weit als möglich jener der Zapfen anzupassen haben, wenn eine schnelle Abnutzung vermieden werden soll.

Das olierte Loch, welches, wie wir später sehen werden, so gut zu den Zapfen des Ganges, selbst noch zu denen des Sekundenrades, passt, ist für die Zapfen des Minutenrades nicht zu gebrauchen, weil die Ausdehnung der sich berührenden Oberflächen auf das geringste verkleinert, also derselbe Fehler erzeugt werden würde, als es zu kurze Zapfen sind. In neuem Zustande würden solche olierte Minutenlöcher wohl geeignet sein, die Reglage zu begünstigen, aber im Gebrauch, also in der Tasche des Kunden, wo es darauf ankommt, dass ein Zeitmesser einen guten Gang liefert, bieten sie keine Sicherheit dafür. Wir bemerken hierbei dass,

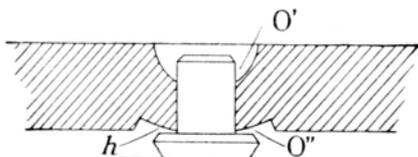


Fig. 1.

wie die Beobachtung gezeigt hat, olierte Minutenlöcher aus Rubin, ebenso wie olierte Messinglöcher, schnell die polierten Oberflächen der Zapfen angreifen. Es darf nicht übersehen werden, dass die olierte Form für die Erhaltung des Oeles am Platze von Vorteil ist, und bei der Hemmung wird darüber wieder gesprochen werden; aber was die starken Zapfen betrifft, so lässt das notwendige Spiel, welches sie in ihren Löchern haben müssen, an der dem Druck entgegengesetzten Seite einen sehr kleinen, den Wirkungen der Kapillarität günstigen Zwischenraum. Ein zylindrisches Loch wird ebenso wenig des Oeles entbehren, wie ein oliertes, wenn die Oelsenkungen in einer richtigen Art gemacht sind, was man aber leider sehr selten findet.

Bemerkte man nicht manchmal bei Taschenuhren, dass die Oelsenkung des oberen Minutenradloches sich masslos ausdehnt, während am unteren Zapfen eine solche vollständig fehlt? Warum dieser lächerliche Unterschied? Muss man nicht glauben, dass der Uhrmacher, der dies gewohnheitsmässig so macht, in der Senkung, die er niemals anzubringen unterlässt, eine einfache Verzierung erblickt, die am anderen Zapfen nicht notwendig ist, da sie dort doch nicht gesehen wird? So ist es tatsächlich. Viele Uhrmacher bringen diese als Verzierung wirkende Oelsenkung an, ohne darauf zu sehen, dass sie dem Zwecke entspricht, den sie in den Augen des aufgeklärten Uhrmachers haben muss. Deshalb ist dieses auf Kosten der Zweckmässigkeit dem Schönheitssinn gemachte Zugeständnis so ungereimt als möglich.

Damit das Oel sich in einer am äusseren Ende des Loches angebrachten Oelsenkung so halten kann, dass es immer in vollständiger Berührung mit dem Zapfen bleibt, ist es notwendig, dass die Senkung enge und verhältnismässig tief ist. In allen anderen Formen ist die Aussenkung mehr schädlich als nützlich, denn sie wird das Oel nach aussen ziehen, anstatt es unaufhörlich dem Zapfen zuzuführen. In obenstehender Abbildung, Fig. 1, ist

ein Schnitt des Zapfens in seinem Loche gegeben, wie diese den Forderungen der Kapillarität entspricht. Bei  $O'$  ist die vertiefte Oelsenkung in richtiger Art dargestellt. Das andere Ende des Loches muss auch sein Oelnäpfchen besitzen, aber dieses muss erhaben sein. Es muss im spitzen Winkel bis an den Zapfen heranreichen und mit dessen Ansatz eine Rinne bilden, welche das Oel, dank der Kapillarität, füllt und worin es bleibt. Es erfüllt seine Aufgabe als Oelgeber in derselben vollkommenen Art wie das konkave Näpfchen des oberen Zapfens.

Das kapillarische Wunder, welches wir hier besprochen, ist folgendermassen erklärlich: Wenn mit zwei Platten, wie sie in Fig. 2 im Schnitt dargestellt sind, ein Winkel gebildet wird, in welchen man, nicht weit von seiner Spitze  $b$ , wo die beiden Platten sich sehr nahe sind, einen Tropfen Oel gibt, so wird dieser Tropfen in die Spitze hineingezogen, wo er fest haften bleibt, in welche Lage man auch diesen Winkel bringt, denn die durch ihn ausgeübte Anziehungskraft ist stärker als die Anziehungskraft der Erde, die Schwerkraft.

Wir verlassen nun die Zapfen des Minutenrades, um uns mit der Schmierung der Zapfen der anderen Teile zu befassen. Es ist nicht nötig, zu sagen, dass die gefundenen Regeln auf alle Zapfen Anwendung finden können, doch ist in Betracht zu ziehen, dass mit der Entfernung von dem Federhause die Gefahr der

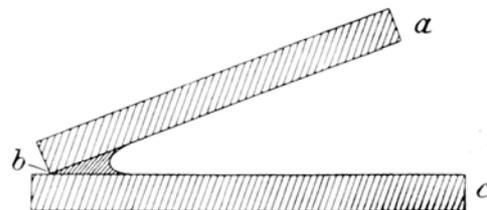


Fig. 2.

Abnutzung durch Reibung kleiner wird, dafür aber die Adhäsion Bedeutung erlangt. Der durch die Adhäsion erzeugte Widerstand, ist, wie wir gesehen haben, unbeachtlich, wenn wir ihn am Minutenrade betrachten, auch noch an den anderen Rädern des Laufwerkes; er wird am Echappement eine Kraft, mit der gerechnet werden muss.

Ehe wir an diese Frage herangehen, wollen wir kurz die Verhältnisse des oberen Zapfens des Kleinbodenrades erörtern, die, wenn sie schlechte sind, ebenfalls für die Erhaltung der Feinstellung unseres Chronometers schädlich sind. Wir könnten dabei Wort für Wort das über die Zapfen des Minutenrades Gesagte wiederholen, denn dieser Zapfen ist ebenso wie die vorhergehenden veranlagt, sich sehr schnell abzunutzen, wenn er in einem zu kurzen oder, was noch schlechter ist, oliertem Loche steckt. Er ist um so mehr der Gefahr der schnellen Abnutzung ausgesetzt, als er bei der geringen Ausdehnung seiner reibenden Oberflächen, die ganze Kraft des Minutenrades auf sich übertragen erhält. Die Beobachtungen im Gebrauch bestätigen das Gesagte in der lebhaftesten Weise.

Ein nicht zu kurzer Zapfen, verbunden mit einer engen, entsprechend tiefen Oelsenkung, kann auch in diesem Falle als Gewähr gegen Abnutzung und infolgedessen des guten Ganges im Gebrauch betrachtet werden.

Wir beschäftigen uns nicht mit dem unteren Zapfen dieses Rades, weil er, ebenso wie die Zapfen des Sekundenrades, nicht durch zu starken Druck gefährdet ist. Bei diesen geschützten Zapfen ist die Verwendung oliertter Löcher durchaus empfehlenswert.

Nun ohne weiteres zu den Löchern der Hemmung. Da ist besonders die Unruh, bei deren Zapfen die Erhaltung des Oeles in einer sehr sorgfältigen Art gesichert werden muss. Durch die Decksteine, die dort vorhanden sind, ist es leicht gemacht. Es genügt, dass sie nicht auf dem Steinloch, zu dem sie gehören, aufliegen, dass aber der Zwischenraum mit ihm so klein wie möglich ist. Die äusseren Flächen der Steinlöcher eines Chronometers dürfen niemals flach, sondern müssen leicht abgerundet sein, so dass die Kapillarität das Oel, wenn es in richtiger Art und Menge angebracht ist, zwingt, am Umfange und am Ende des Zapfens zu bleiben.

Man betrachte die beiden, in Fig. 3 dargestellten Oberflächen *AB* und *CD*, die eine gewölbt, die andere flach, und durch einen sehr kleinen Zwischenraum voneinander getrennt. Führt man in diesen Zwischenraum ein wenig Oel ein, so wird es sich sofort in die engste Stelle ziehen und um die höchste Stelle der

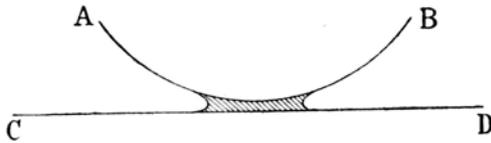


Fig. 3.

Kurve lagern, wo es sicher festhält. Diese vorteilhafte Eigenschaft erlaubt es, die Steinlöcher auf der anderen Seite mit grossen Senkungen zu versehen, welche das Eintreten der Zapfen erleichtern. Werden diese Behälter nicht übermässig gefüllt, so ist die Kapillarität stark genug, das Oel zum Mittelpunkt heranzuziehen.

Wir sehen, dass der Widerstand durch Adhäsion bei den grossen Rädern nicht in Betracht kommt, dass es aber bei der Hemmung nicht dasselbe ist. Das bedeutet, dass diese Adhäsion bei den Zapfen der Unruh auf ihr geringstes Mass zurückgeführt werden muss, dass also die Ausdehnung der reibenden Flächen soweit als möglich verringert werden muss, weil die Adhäsion den sich berührenden Oberflächen gleichgerichtet ist. Man kann es hier unbedenklich tun, weil der auf diese Zapfen kommende Druck nicht gross genug ist, um eine Ursache der Abnutzung zu sein, und man erreicht diese Verringerung der Adhäsion auf das kleinste Mass durch Verwendung von kurzen und olierten Löchern. Damit gelangt man zu ausgezeichneten Verhältnissen, die sowohl die Festhaltung des Oeles, als auch das Mindestmass der Adhäsion vereinen.

Nachdem der erste Teil dieser Studie abgeschlossen ist, erscheint es nicht unnötig, die Aufmerksamkeit auf eine Erscheinung zu lenken, die sich oft bemerkbar macht und die vielleicht mit Recht unter die Feinde der Erhaltung der Reglage zu klassieren ist. Es handelt sich um die kleinen Teilchen der Vergoldung, welche sich mit der Zeit von den Zähnen lösen, wenn jene nicht vor dem Zusammensetzen, von allen galvanoplastischen Niederschlägen gereinigt worden sind. Das ist besonders bei den teuren Uhren der Fall, denn je besser die Vergoldung ist, d. h., je stärker, desto leichter löst sie sich ab. Wenn der Arbeiter, der das Zusammensetzen besorgt, nicht so vorsichtig war, die Verzahnung durch Bearbeiten mit einer Arrondierfräse oder besser noch mit einer Ingoldfräse von allen Spuren der Vergoldung zu reinigen, wird man nach einiger Zeit das Vorhandensein einer Menge kleiner metallischer Teilchen in der Uhr feststellen, welche sie mehr und mehr verschmutzen. Diese bedeckten vorher die Flanken der Zähne und haben sich durch die Reibung an den Triebstäben abgelöst. Das Federhaus allein liefert manchmal eine genügende Menge, wenn auch nicht um ein Stillstehen zu verursachen, so doch um Störungen in der Reglage herbeizuführen.

Ebenso sind aus den Löchern des Federhauses und des Minutenrades alle Spuren von Vergoldung zu entfernen; denn indem sich solche Teilchen mit dem Oel mengen, bilden sie damit nach einer gewissen Zeit eine an den polierten Oberflächen schleifende Masse. Bei der Repassage eines Chronometers sollte man nie verfehlen, die grossen Löcher auf das Vorhandensein von Vergoldungsspuren zu untersuchen und dann diese mit Hilfe eines Putzholzes auszuschleifen. Nachher ist das Schleifmittel auf das sorgfältigste wieder zu entfernen, denn jede Spur von ihm würde den polierten Oberflächen noch weit gefährlicher sein, als es die Vergoldung sein könnte.

\* \* \*

Die Präzisionsreglage wird nach zwei verschiedenen Methoden ausgeübt, welche nicht überall miteinander übereinstimmen. Die theoretische Methode, die einzig annehmbare (was aber nicht heissen soll: die einzig angenommene), und die empirische (genannt: die praktische), welche glücklicherweise mehr und mehr verlassen wird.

Während die Praktiker der ersten Methode, von den Grundsätzen der Wissenschaft geleitet, das Ziel auf dem kürzesten Wege zu erreichen suchen, drehen sich die anderen mit verbundenen Augen im Kreise, und nur ein glücklicher Zufall bringt sie auf den rechten Weg. Sie haben meist eine solche Furcht vor der Theorie, dass sie vorziehen, ihre Berechtigung zu leugnen, anstatt zu versuchen, sie zu studieren. Wir werfen einen schnellen Blick auf die erste, die richtige Methode, zu dem einzigen Zwecke, einige Punkte herauszuheben, die dem Gegenstande unserer Abhandlung nahestehen.

In der ersten Phase der Reglage, welche darin besteht, aus Unruh und Spirale ein isochronisches Paar zu machen, gibt es kein Herumtappen. Die Form der Kurven, um theoretisch den Isochronismus zu erreichen, ist gegeben, und sie braucht nur so treu als möglich nachgemacht zu werden.

Theoretisch wird ein solches Paar, mit einer guten Kompensation versehen und an seinen Platz gestellt, eine gute Reglage in allen Lagen geben müssen. Unglücklicherweise ist das praktisch alles nicht ganz leicht. Man hat nicht überall eine Reglage vor sich, die sich in „den bestmöglichen Verhältnissen“ befindet.

Das ähnelt einem Widerspruch gegen Phillips' Ausführungen, welcher behauptet, dass der Isochronismus von der Reibung unabhängig ist, wenn diese gleich bleibt. In Wirklichkeit beeinflussen die der lebendigen Kraft der Unruh entgegengesetzten Widerstände den Isochronismus um so mehr, je schwächer die Schwingungen sind; also bei den kleinen Schwingungsbogen. Anderenteils ist der praktische Isochronismus durch die mehr oder weniger starken Veränderungen der Reibung gestört, die Wirkungen der Zentrifugalkraft, die Veränderungen des Elastizitätskoeffizienten der Zugfeder und die ganze Reihe der kleinen Fehler, welche das Auge nicht sieht und die Hand nicht beseitigen kann. Der Praktiker ist alsdann, um die Reglage zu erreichen genötigt, die Spirale einer Bearbeitung zu unterziehen, welche den theoretischen Isochronismus um so mehr beseitigen wird, je eingreifender sie ist. Das ist offenbar die schwache Seite der Präzisionsreglage, und trotz der ausgezeichneten Resultate besteht noch eine Lücke in der praktischen Reglage der Taschenuhren, weil es nötig ist, andere Fehler zu erzeugen, um Fehler, die der Erreichung des Zieles im Wege stehen, zu beseitigen.

Die Tür des Fortschrittes ist bei der Präzisionsreglage noch offen. Wer weiss, ob nicht eines Tages die brave Spirale trotz ihrer brillanten Dienstleistung aufgefordert werden wird, einen wohlverdienten Rückzug anzutreten, um durch ein Reguliersystem ersetzt zu werden, welches der Kunst der Chronometrie erlaubt, eine noch positivere Wissenschaft zu werden. Man sieht in unseren Tagen die ausserordentlichsten Dinge auf allen Gebieten, ebenso haben auf diesem die Wissenschaft und die Forscher noch nicht das letzte Wort gesprochen.

Diese Lücke, welche die Theorie von der Praxis trennt, verfehlen die Empiriker nicht auszunutzen, und sie wollen darin um jeden Preis einen Grund zur Bevorzugung ihrer veralteten Methode sehen. „Sie sehen“, schreiben sie triumphierend, „wozu die Theorie dient. Zum Zwecke, den absoluten Isochronismus zu erreichen, konstruieren sie theoretische Kurven, und wenn sie fertig sind, merken sie, dass dieser Isochronismus keine Reglage gibt. Nachher formen sie mit nicht weniger Arbeit ihre Kurven um und verlassen den idealen Isochronismus, um ein praktisches Resultat zu erreichen.“

Ohne über diese scheinbare Logik zu diskutieren, bemerken wir einfach, dass diese Veränderungen niemals ein geringes Mass überschreiten, wenn das Echappement des Chronometers präzise konstruiert ist. Das einzige rationale Mittel, sich nicht weiter als unbedingt notwendig vom theoretischen Isochronismus zu entfernen und zu wissen, wo und was man ändert, ist, ihm sich zu erst so viel als möglich zu nähern.

Es ist leicht begreiflich, dass die im Laufe der Zeit eintretenden unvermeidlichen, die Reglage beeinflussenden Aenderungen um so weniger empfindlich bemerkbar sein werden, je mehr der Isochronismus sich der Vollkommenheit nähert.

Eine durch Tricks erlangte Reglage kann wohl während einer kurzen Zeit ein zufriedenstellendes Resultat geben, d. h., während das Chronometer neu und das Oel frisch ist, also wenn der Schwingungsbogen sich nicht fühlbar ändert, aber sie bietet für den Gebrauch keine Garantie.

Pierre Le Roy, dieser ausgezeichnete Uhrmacher des XVIII. Jahrhunderts, welcher als erster eine gründliche Studie über die Spiralfeder veröffentlichte, hat festgestellt, dass die Spirale in den ersten Monaten ihrer Arbeit einen beträchtlichen Teil ihrer Kraft verliert, dass später dieser Verlust weit weniger gross ist, und dass er ganz unbemerkbar ist, wenn diese Spirale einem Erhitzungsprozess unterworfen wird. Diese Erscheinungen, welche durch die Praxis nicht immer bestätigt werden, beziehen sich auf eine Spirale, deren molekularer Zustand normal ist. Aber es ist ein anderes Ding, wenn man eine Spirale vor sich hat, welche im Laufe der Reglage mehrmals hin- und zurückgebogen worden ist. Eine solche Spirale befindet sich nach den verschiedenen Biegungen in einem molekularen Zustande, der, wenn er auch die Reglage zulässt, sie doch nicht für die Zukunft sicherstellt.

\* \* \*

Die Sorge für die Erhaltung der Reglage eines Chronometers beginnt mit dem Anfang seiner Laufbahn, d. h., mit dem Tage, an dem es den Uhrmacher verlassen hat, um in der Tasche des Kunden Platz zu nehmen, wenn es nicht noch kurz vorher mit grosser Sorgfalt gereinigt und geölt worden ist. Letzteres ist eine unerlässliche Forderung für den guten Gang, die noch genauer untersucht zu werden verdient. Es genügt, um ihre Bedeutung zu verstehen, die Behandlung zu bedenken, die es erfahren, die Etappen, welche es durchlaufen hat, seitdem es durch den Uhrmacher, der mit seiner Zusammensetzung betraut war, auf das sorgfältigste geprüft und geölt dem Regleur zugestellt wurde, bis zu seinem Eintritt in die Tasche des Käufers.

Nehmen wir beispielsweise ein Chronometer mit dem Gangzeugnis erster Klasse. Der Aufenthalt in der Hand des Regleurs dauert monatelang, auch 1 Jahr und darüber. Während dieser langen Zeit wird sein Werk fast alle Tage einer Behandlung unterzogen worden, dabei der Luft und auch ein wenig dem Staube ausgesetzt gewesen sein. Es wird im Eiskasten und im Wärmeschrank Temperaturschwankungen von 0 bis 30 Grad haben ertragen müssen, welche niemals einen für die Erhaltung des Oeles vorteilhaften Einfluss ausgeübt haben werden.

Am Ende kommt unser Chronometer zu den Dauerprüfungen seiner Reglage, zu welchem Zwecke es zum Observatorium gebracht wird, wo dieselben Proben noch einmal mit ihm vorgenommen werden. Es wird von neuem die Tortur des Eiskastens und des Wärmeschrankes über sich ergehen lassen, aber nach 6 Wochen winkt ihm die Freiheit und seine teuer erworbenen Qualitäten sind auf einem Pergament niedergeschrieben, welches von nun an sein unzertrennlicher Begleiter ist. Allgemein verfließt von diesem grossen Tage bis zum Eintritt in das bürgerliche Leben ein bedeutender Zeitraum, während welchem seine zarten, in totalen Schlaf versenkten Organe das Oel gegen das ihm drohende Verdicken nicht werden verteidigen können.

Da ist zunächst die unvermeidliche Wartezeit auf dem Lager des Fabrikanten, die mehr oder weniger lang sein wird, je nach der Art der Kundschaft und dem Ruf des Fabrikanten. Ehe es unter den Schutz eines Detailuhrmachers tritt, muss es erst mehrere lange Reisen aushalten, entweder in den Tiefen eines Musterkoffers oder zwischen den zerbrechlichen Wänden eines Postkistchens. Endlich wechselt es seinen Besitzer. Es ist von einem Uhrmacher erworben worden und wieder während einiger Monate totaler Untätigkeit wird es der Stolz des Schaufensters sein. So ehrenvoll diese Situation ist, so wird sie doch die Ursache sein, wenn auch nicht für eine Störung des Organismus, so doch für eine weitere Verschlechterung des Oeles. Endlich eines schönen Tages meldet sich sein endgültiger Käufer und nimmt es in Besitz.

Es ist klar, dass es nun Proben seiner brillanten Reglage, die ihm amtlich bescheinigt sind, ablegen soll; aber das Arme wird daran sehr behindert sein, wenn es die Auslage so ohne weiteres verlässt, wie das oft vorkommt. Das Oel, von dem sein Isochronismus im engsten Masse abhängt, verdickt durch die Zeit und die thermischen Prüfungen, und vermischt mit dem Staube der sich in den Senkungen gesammelt hat, ist eine klebrige Masse geworden, welche wohl die Zapfen noch umgibt, sie aber nicht mehr „schmiert“. Trotz alledem: ein gutes Pferd

behält bis zum letzten Atemzuge seine Haltung, wenn es sein Herr beansprucht, es läuft und macht gute Figur; doch wenn es lange dauert, wird diese Anstrengung seinen endgültigen Niederbruch herbeiführen. Es ist weniger ein Unglück für den Besitzer und besonders für den Uhrmacher, wenn das Chronometer sofort den Dienst zurückweist, denn jeder Tag des Gehens unter solchen Umständen ist eine die Präzisionsreglage zerstörende Ursache. Wir sind schon nach wenigen Wochen fern von den Bruchteilen der Sekunden, von denen der Gangschein spricht; noch einige weitere Wochen, und der Glanz der reibenden Zapfenoberfläche wird dahin sein. Dann kann man, trotz aller bei der Konstruktion und der Reglage auf ihn verwendeten Sorgfalt, nicht mehr von ihm erwarten, als von irgendeinem Gelegenheitschronometer.

Diese schwarze Malerei ist leider nirgends auf Trugschlüssen begründet. Durch einen Uhrmacher, der Beobachter ist, kann das jeden Tag bestätigt werden. Wenn wir uns bei dieser Schilderung so lange aufgehalten haben, geschah es in der Absicht, gut darzustellen, dass es unerlässlich sei, ein neues Chronometer vor dem Abgeben zu reinigen und mit frischem Oel zu versehen. Das beste Chronometer ist ausserstande, in der Tasche des Kunden gute Resultate zu liefern, wenn diese Arbeit, welche sich eigentlich schon dem Fabrikanten nach den Gangprüfungen aufdrängt, vorher nicht an ihm vorgenommen worden ist. Auch der um seinen Ruf besorgte Detaillist sollte, wenn das Stück lange im Laden lagert, niemals verfehlen, das Oel zu wechseln oder den Konstrukteur damit zu beauftragen.

Dieser Vorbehalt wird auf den Käufer einen ausgezeichneten Eindruck machen, da er ihm beweist, dass er einen guten Uhrmacher vor sich hat, der darauf bedacht ist, ihn sorgfältig zu bedienen. Es ist das auch eine gute Gelegenheit, den Kunden aufmerksam zu machen, dass es eine Dummheit des Publikums ist, zu glauben, dass eine Uhr ohne Aufhören gehen kann, ohne wenigstens gereinigt oder frisch geölt zu werden. Ein Automobilist z. B., welcher keine Stunde vorüber gehen lassen kann, ohne seine Maschine einzufetten, findet es ganz natürlich, das die Uhr, die er in der Tasche hat, gut geht, ohne dass er daran denkt, ihr frisches Oel geben zu lassen. Es ist nach seiner Meinung Zeit dazu, wenn sie stehen bleibt.

Niemals sollte ein Uhrmacher eine Gelegenheit vorübergehen lassen, solche absurden Ansichten des Publikums zu bekämpfen, um die Vorurteile zu verringern, weil es absolut ungerechte sind. Es ist das eine Frage der Erhaltung und Wiederaufrichtung des Berufes, zu welcher jeder an seinem Platze seinen Teil beitragen sollte.

Nehmen wir an, dass das Chronometer, dessen Schicksale wir bisher verfolgten, nun sorgfältig gereinigt und geölt seinem Besteller abgeliefert worden ist, und dass nun sein Gang wieder mit dem übereinstimmt, was darüber im Gangzeugnis eingetragen worden ist. Wird es nun sofort das Resultat liefern, welches sein Besitzer von ihm erwarten kann? Nicht sicher, denn ein Nachstellen des Rückers wird sich in den meisten Fällen nötig machen.

Es besteht ein grosser Unterschied zwischen der Reglage, die den Gelehrten, den Seemann usw. befriedigt, und jener, die der bürgerliche Gebrauch verlangt. Während die ersteren ein Chronometer, welches alle Tage eine kleine, sehr regelmässige Abweichung nach einer Richtung in allen Lagen und Temperaturen zeigt, ein vollkommenes Instrument nennen wird, betrachtet der einfache Bürger im Gegenteil diesen regelmässigen Gang als einen Fehler, weil die kleinen Abweichungen immer in derselben Richtung, die sich von Tag zu Tag addieren, schnell nicht mehr übersehen werden können.

Wenn dagegen der Gang des in Frage stehenden Chronometers bald eine Abweichung in der einen, bald in der anderen Richtung zeigt, wenn es z. B. heute 3 Sekunden vorgeht und morgen um den gleichen Betrag zurückbleibt, so wird es für den Wissenschaftler und Seemann ganz ausserordentlich fehlerhaft sein, weil es Abweichungen von 6 Sekunden von einem Tage zum anderen zeigt, die zu schweren Fehlern in ihren Rechnungen führen müssen. Für den Bürger dagegen würde ein solcher Gang das Ideal darstellen, denn nach mehreren Tagen, selbst

nach Wochen, würde er feststellen können, dass seine Taschenuhr nicht abweicht. Die wirkliche Reglage, jene der wahren Chronometer, ist die einzige, über welche sich eine Tabelle führen lässt. Der bürgerliche Gebrauch verlangt die scheinbare Reglage, die durch Stellen des Rückers herbeigeführt wird, wobei eine Aenderung von einigen Zehntelmillimetern allgemein genügt, um das erwünschte Resultat zu erhalten.

Diese Aenderung, deren absolute Notwendigkeit man nicht allgemein genügend einsieht, obliegt selbstverständlich dem Uhrmacher, der sowohl vom technischen als auch vom kommerziellen Standpunkte ein unentbehrliches Glied zwischen Fabrikant und Publikum bildet. Der Gang eines Chronometers muss in verschiedener Art nach der Persönlichkeit seines Trägers „gemacht“ werden, wozu das nützliche Eingreifen des Detaillisten erforderlich ist. Der letztere wird diese Notwendigkeit leicht dem Kunden begrifflich machen, wenn er ihm auseinandersetzt, dass die in ruhigen Lagen erreichte Präzisionsreglage nicht von selbst im Tragen dieselbe bleiben kann. Der Gang bleibt wohl zufriedenstellend, aber zur Vollkommenheit für den bürgerlichen Gebrauch kommt er nicht eher, als bis er dafür eingestellt worden ist.

Man muss dazu bemerken, dass sich die Beobachtung zwecks Erlangung eines Gangscheines erster Klasse auf die Reglage in fünf Positionen erstreckt, während das Chronometer im Tragen viel mehr verschiedene Lagen einnimmt, wobei es allerhand Bewegungen und Erschütterungen, sowie den verschiedensten Temperaturen ausgesetzt ist. Unter diesen Bedingungen ist es doch ganz natürlich, dass selbst das beste Chronometer ein Nachstellen des Rückers notwendig hat, um den Gang den Gewohnheiten des Trägers anzupassen.

Man wird dem Uhrmacher nicht zu viel empfehlen, wenn man ihm rät, sich niemals zu fürchten, dem Publikum die Notwendigkeit dieses Nachstellens klarzumachen. Er entbehrt sich dadurch selbst vieler Verdriesslichkeiten und wird das Vertrauen des Kunden gewinnen, der darin den gewissenhaften Uhrmacher erkennt. Unter solchen Umständen muss der Detaillist die Nützlichkeit und die Bedeutung seiner Rolle als Zwischenhändler an das Licht zu stellen verstehen. Das ist das legitimste Mittel zur Bekämpfung des direkten resp. schriftlichen Verkaufes, über den der Uhrmacher so sehr zu klagen hat. Ueberhaupt dient es zur Erziehung der öffentlichen Meinung, eine offene Sprache zu führen, die Sachen immer zu sagen, wie sie sind, denn wenn der Uhrmacher so seine Interessen klug verteidigt, arbeitet er gleichzeitig an der Hebung seines Standes.

Kehren wir nach dieser kleinen Abschweifung wieder zu unserem Chronometer zurück, das am Anfange seiner wahren Laufbahn steht und (wie wir vorsichtigerweise voraussetzen) an eine gesetzte Person verkauft worden ist, welche genaue Zeit zu haben wünscht. Bis zu diesem Tage hat der Betreffende weiter nichts getragen als eine gewöhnliche Taschenuhr, meist die traditionelle Familientaschenuhr, welche „seit 10 Jahren den Uhrmacher nicht gesehen hat und immer richtig gegangen hat“. Endlich, als er sich von den Geschäften zurückzog, entschloss er sich, ein wirkliches Chronometer zu kaufen. Geschieht das in einer kleinen Stadt, so wird es für die engere Umgebung des Käufers ein kleines Ereignis sein, und seine Freunde werden ihn am Stammtisch oft nach seinem Chronometer fragen. Der Ruf des Uhrmachers ist unter den geschilderten Umständen stark im Spiele. Er hat Interesse daran, dass das Chronometer sich gut betrügt und der Verkauf zu einer Reklame wird; wenn aber sich die Aenderungen der Reglage zeigen, dreht sich die Sprache leicht in das Gegenteil. Es wäre dann besser, das Geschäft nicht gemacht zu haben, als sich solchen Gefahren auszusetzen. Deshalb muss der Kunde vorher gut unterrichtet worden sein, um diese Aenderungen richtig aufzufassen.

Gehen wir jetzt zu den Ratschlägen über, die dem Käufer über die Art, wie er die Taschenuhr behandeln soll, gegeben werden müssen. Diese wird immer in derselben Tasche der Weste, die nur zur Aufnahme der Uhr dient, getragen werden müssen. Andere Gegenstände, welche das Gehäuse beschädigen oder Staub erzeugen könnten, gehören keinesfalls mit hinein. Diese Tasche muss oft durch Ausbürsten von Staub und Stofffasern gereinigt werden. Der Gebrauch einer fest an die Weste gehakten Kette drängt sich als selbstverständlich auf, denn sie dient dazu, einen immer möglichen Fall zu verhindern.

Es ist das die richtige Zeit, dem Kunden beizubringen, dass ein Bruch der Unruhewelle einen grossen dauernden Verlust für die Reglage bedeuten kann, die den Hauptwert einer Taschenuhr ausmacht. Es ist tatsächlich schwierig genug, eine Unruhewelle zu ersetzen, ohne die so empfindlichen Verhältnisse, auf deren Gleichgewicht die Präzisionsreglage besteht, zu stören. Es ist gewiss nicht unmöglich, aber dafür garantieren kann man nicht, was sehr schlimm für den ist, der die Uhr fallen lässt. Er kann sich nur selbst die Schuld daran zuschreiben und muss wissen, dass dieser Vorfall die Verantwortlichkeit des Uhrmachers gänzlich aufhebt. Die sorgfältige Reparatur dieses Schadens wird immer sehr kostspielig sein, wenn die Reglage vollständig wieder in den alten Stand gebracht werden soll.

Das Chronometer soll während der Nacht in einem Etui oder auf einem Stück Wollstoff, welches das Herabfallen und die Berührung mit der zu kalten Marmorplatte verhindert, flach auf der Rückseite liegen. Die flache Lage hat den Vorteil, dass man mit ihr der fortwährenden Reibung gleicher Art ausweicht, und infolgedessen die Gefahr der Abnutzung verringert. Das Chronometer muss sehr regelmässig aufgezogen werden, und zwar des Morgens, nicht des Abends, wie es so Gewohnheit ist. Die Logik sagt schon, dass diese kleine Arbeit morgens vorzuziehen ist, denn weil die Schwingungen der Unruh beim Flachliegen, also während der Nacht, grösser sind als in der vertikalen Lage. Es wäre absurd die Ausdehnung dieser Bogen noch zu erhöhen, indem wir der Triebkraft während dieser Zeit das Maximum ihres Könnens geben.

Die ersten Aenderungen am Ricker werden vom Uhrmacher am besten 4 oder 6 Wochen nach dem Verkaufe vorgenommen, dann wird er die Uhr genau einstellen und den Kunden bitten, in 14 Tagen wiederzukommen, ihm gleichzeitig empfehlend, die Uhr sehr regelmässig aufzuziehen und nicht an den Zeigern zu rühren. Es ist hier Gelegenheit, dem Kunden zu sagen, dass es vollständig überflüssig ist, sich selbst mit der Kontrolle des Chronometers nach irgend einer öffentlichen Uhr zu beschäftigen, weil diese keinerlei Garantien für ein genaues Richtiggehen bieten und bei denen oft schon das Spiel des Eingriffs im Zeigerwerk, welches sich von der einen zur anderen Seite des Zifferblattes ändert, an sich eine Ursache grosser Differenzen ist.

Diese nützliche Vorausbemerkung gibt dem Kunden Gelegenheit, sich eine richtige Idee von der Reglage seines Chronometers zu machen, damit er nicht plötzlich in den Laden stürzt und behauptet, seine Uhr gehe falsch, was stets unangenehm ist, besonders wenn man im Begriffe ist, ein Geschäft abzuschliessen. Der Uhrmacher muss natürlich eine Normaluhr haben, die selbst genau genug geht, um einen Vergleich zweckmässig zu machen.

Für die Regulierung in der Tasche, die mit längeren Pausen erfolgt, kann man den Sekundenzeiger ausser acht lassen. Wenn man, in Rücksicht auf etwaige ungenaue Teilung des Zifferblattes, den Minutenzeiger immer an derselben Stelle und genau beobachtet, so genügt das. Wenn man findet, dass nach 14 Tagen das Chronometer 1 Minute abweicht (eine nicht anormale Abweichung, da sie die für ein Bulletin erster Klasse vom Observatorium gezogenen Grenzen nicht überschreitet), merkt man sich sorgfältig den Stand des Rückers und bringt ihn um ein unendlich kleines Mass in der gewünschten Richtung von seinem Platze. Zur grösseren Sicherheit kann man auch die erste Stellung des Rückers durch einen mikroskopisch kleinen Rotpunkt anmerken.

Man wird sich diese Aenderungen in einer sehr guten Art merken, wenn man sich die Teilung des Klobens im grossen aufzeichnet, und auf diesem Schema die verschiedenen Stellungen, die der Ricker im Laufe der Aenderungen eingenommen hat, sowie den entsprechenden Gang notiert.

Wenn der Ricker mit Regulierschraube versehen ist, so genügt es, die Grösse der Drehung der Schraube und die Veränderungen des Ganges, welche darauf folgen, sich zu merken, um nach der dritten oder vierten Aenderung die für die Reglage im Tragen vorteilhafteste Stellung gefunden zu haben. Von dem Hilfsmittel der Regulierschraube wollen aber die meisten Konstrukteure nichts wissen, weil die Ausdehnung, denen diese Einrichtung unterworfen ist, den Stand des Rückers beeinflussen und infolgedessen die Reglage zerstören kann.

Die Nachregulierung für den Gebrauch bietet, wie man gesehen hat, keine Schwierigkeiten und verlangt weiter nichts als grosse Aufmerksamkeit und Methode. Der Verlust an Zeit, der durch sie entsteht, ist unbedeutend und wird reichlich ersetzt durch die erhaltenen Resultate; denn der Gang eines derart regulierten Chronometers ist unbestreitbar die beste Reklame, welche ein ernster Uhrmacher erhoffen kann. Sie wird noch wertvoller,

wenn die erhaltenen guten Resultate unter den Augen des Kunden erzielt worden sind, was eine gute Art ist, ihm zu zeigen, dass ein Chronometer nicht allein das Talent des Konstrukteurs benötigt, sondern auch die prüfende Sorgfalt und das Geschick des des Uhrmachers, der es verkauft.

Quelle: Allgemeines Journal der Uhrmacherkunst Nr. 23 v. 1. Dez. 1912 S. 374-376; Nr. 24 v. 15. Dez. 1912 S.387-388; Nr.1 v.1.Jan. 1913 S. 9-11