

## Die genaue Zeitbeobachtung mittelst tragbarer Uhren.

Von den ältesten Uhren an, die nur einen Stundenzeiger trügen, verlor sich an den Uhren des ersten Viertels des gegenw. Jahrhunderts, die nur Stunden und Minutenzeiger hatten, bis zu den Uhren der Jetztzeit, bei denen man den kleinen Sekundenzeiger nicht mehr entbehren mag, zeigt sich ein befruchtendes Bild der fortschreitenden Leistungsfähigkeit der Uhrmacherkunst.

Die Spindeluhren, welche im Anfange unseres Jahrhunderts die bei Weitem größte Mehrzahl bildete, nur durch die geringe Genauigkeit ihres Ganges nicht geeignet, einen Sekundenzeiger zu tragen und wurde auch nur ganz selten mit einem solchen versehen. Sobald nun durch den Uebergang zu den röhrenden und freien Demungen eine weit verbesserte Durchführbarkeit der Taschenuhren erzielt wurde, fand sich auch in gleichem Maße das Bedürfnis für genauere Beobachtung kleiner Zeitabschnitte ein. Gar viele Vorgänge giebt es, sowohl in der Wissenschaft als dem Gewerke, als auch bei gewissen Richtungen des öffentlichen und Gemüthslebens der Völker, bei deren richtiger Beurtheilung die Zeitdauer einen wichtigen, ja ganz unentbehrlichen Factor ausmacht, und für diese Zwecke fängt man bereits an, die modern e Taschenuhr mit ihrem kleinen Sekundenzeiger nicht mehr für ausreichend zu halten. Man hat gestrebt, dieselbe für Beobachtungen so auszustatten, daß sie größere Bequemlichkeit und Sicherheit, auch für den milder geübten Beobachter genügt. Zunächst suchte man dies Ziel zu erreichen, indem man die Sekundenentladung auf den äußeren Umfang des Zifferblattes verlegte (Sekunde aus der Mitte); der große Sekundenzeiger und die weite Entfernung der Sekundenstriche von einander, erleichterte die Beobachtung auch für ein schwaches Auge. Doch war für diesen Zweck eine andere, und zwar unwerthvollere Anordnung des Kaufwerthes notwendig, um das Stundenrad (Kronradtrieb) in die Mitte des Werkes zu bringen. Ebenso mußte der Minutenzeiger durch Uebertragung mittelst Eingriffes getrieben werden und seine Stellung wurde schwanken durch die Reibungsluft. Der Zeiger hatte die Bewegung nach der Gesetzmäßigkeit der Umrhythmwirungen (schleppende oder trabende Sekunde, franz. seconde traquoise). Da man aber, sonderbarer Weise, einen Werth darauf legte, den Zeiger ganz Sekunden springen zu lassen, so erachtete ein ersünderlicher Kopf jene entzweiigten Duplexuhren mit doppeltem Indexzahl und langsame Schwingung, eine Einrichtung, wie sie für tragbare Uhren kaum ungewöhnlicher eronnen werden konnte. Da das Beobachten nach halben Sekunden ebenfalls nützlich sein würde, muß es bestimmen, daß die ganze Vertheilung durch unthunlichen Fall und vermehrte Reibung dem Duplexgange zugeführt wurde, nur um ganze Sekunden zu haben, während man mit einem gewöhnlichen Duplexgange doch halbe Sekunden erzielen, folglich genauer beobachten konnte. Fast alle Uhren mit Sekunde aus der Mitte sind mit einer Vorrichtung zum Anhalten versehen; da aber ein Trieb des Schwelkes den Sekundenzeiger trägt, so kann man diesen nur anhalten, wenn man das ganze Werk, d. h. die Uhr zum Stillstand bringt. Natürlich werden dadurch alle Vortheile, die aus einem genau regulierten Gange der Uhr hervorgehen, geopfert.

Aus all' diesen Gründen ging man vor etwa 40—50 Jahren an, bei besonders guten Uhren ein besonderes Kaufwerk anzubringen, welches nur den Zweck hatte, den großen Sekundenzeiger zu bewegen; sie sind unter dem Namen: Uhren mit toter oder springender Sekunde, auch unabhängiger Sekunde, in Gebrauch gekommen, und ihre Einrichtung ist zu bekannt, als daß sie hier einer Beschreibung bedürfte. Von den besprochenen Uebelständen ist hier das indirekte Zeigerwerk mit seiner Zahnluft beibehalten, dagegen kann man den Sekundenzeiger in Gang setzen und zum Stillstand bringen, ohne das Werk im Windeeln zu lösen. Democh befriedigen auch diese Uhren nicht mehr. Vor Allem erfüllen sie den Zweck genauer Beobachtung nicht, da nicht nur das Beobachten von Bruchtheilen der Sekunde ganz unmöglich ist, sondern auch das Anzeigen und Stillsetzen des Zeigers unter verschiedenen Umständen ganz verschiedene erfolgt. Die Ursache hiervon ist leicht zu finden. Das Sekundenwerk springt allemal eine Sekunde weiter, wenn der Arm auf dem letzten Triebe desselben von einem Zahne des Gangtriebes oder des auf denselben angebrachten östlichen Sternes

abfällt. Daher kann es vorkommen, daß bei dem Angehoben des Sekundenwerkes dieser Arm den Stern in einer solchen Stellung vor der Mittelpunktlinie trifft, daß er seinen ganzen Durchgangswinkel noch zu durchlaufen hat, ehe er abfällt, und dann wird der Zeiger erst eine Sekunde lang still stehen, ehe er anfängt, sich zu bewegen. Ebenso kann es vorkommen, daß beim Angehen der Arm den Stern in einer solchen Stellung erreicht, daß das Abfallen unmittelbar stattfinden muß und dann wird der Zeiger sofort eine Sekunde weiter springen. Ebenso kann das Anhalten des Sekundenwerkes so geschehen, daß der Zeiger absoan noch eine Sekunde weiter springt, oder so, daß er augenblicklich stehen bleibt. Diese Zufälligkeiten, die der Beobachter durchaus nicht in seiner Gewalt hat, können durch unglückliches Zusammenreffen beim Anfange und Ende der Beobachtung die abzulassende Zeiträume bis zum Verzuge von 2 Sekunden unrichtig machen! — 2. Das Kaufwerk, welches zu dem gewöhnlichen Mechanismus der Uhr hinzutritt, kann meist nur durch eine verfeinerte Anordnung des Letzteren untergebracht werden. Die Uhr wird sehr complicirt und kostspielig. — 3. Das tägliche Ansehen zweier Werke ist eine unwillkommene Aufgabe für den Besitzer. — 4. Die Anbringung eines Aufzuges am Bügel für diese beiden Werke, die doch jetzt so vielfach gewünscht wird, ist sehr schwierig. — 5. Das Verlassen und Anhalten des Sekundenwerkes, welches gewöhnlich durch einen Schieber am Gehäuse geschieht, läßt sich nicht mit der erwünschten Schnelligkeit und Schärfe ausführen und es erfordert bezüglich der Richtung, in welcher der Schieber zu bewegen ist, einige Aufmerksamkeit.

Es erübrigt nunmehr noch die Betrachtung einiger Vorrichtungen, welche ebenfalls zur Erleichterung der Beobachtungen dienen. Hierzu gehören die Uhren mit nachspringender Sekunde (engl. second jump, franz. seconde rattrapante). Sie haben zwei Sekundenzeiger, steht übereinander gehen und von denen der eine durch einen Druck angehalten wird und durch einen zweiten Druck wieder dem andern nachspringt. Hierdurch ist die Bequemlichkeit gegeben, daß der eine Zeitpunkt, der Anfang der Beobachtung, festgestellt wird; für den Zeitpunkt muß man sich freilich auf das Auge verlassen. Durch einen dritten anhaltbaren Zeiger ist wohl hin und wieder diesem Bedürfnis abgeholfen worden, doch fällt der ohnehin sehr zarte Mechanismus dadurch ungemein verwickelt aus. Eine begründete Einwendung läßt sich auch gegen dieses System von Beobachtungsführern machen; die nämlich, daß während der Dauer des Anhaltens des einen Sekundenzeigers ein kleiner, von einer schwachen Feder angezogener Sperrkegel über eine her-förmige Scheibe auf dem Sekundentrieb zu liegen hat und sonach, wenn er auf der ansteigenden Seite der Perzeurreife ist, die Kraft des Werkes vermindert, während er im andern Falle dieselbe vermehrt.

Es würden hier auch noch zu verzeichnen sein die Uhren, auf deren Zifferblatt ein besonderer kleiner Zeiger angebracht ist, welcher in einer Sekunde mit 4 oder 5 Sprüngen den ganzen Kreis durchläuft. Bei oberflächlicher Betrachtung scheint es, als ob auf diese Weise die kleinsten Bruchtheile der Sekunde zur Ziffer gebracht werden könnten, doch ist dies keineswegs der Fall, denn man kann bei keiner Uhr kleinere Zeiträume beobachten, als die Zeitdauer einer Umrhythmwirung. Zudem sind unsere Sinnesorgane nicht von der erforderlichen Feinheit und der Zeitunterchied von dem Willen bis zum Vollbringen einer Bewegung so groß, daß es uns auch nicht viel weiter bringen würde, wenn man Instrumente anfertigen wollte, die das Ablesen von Sekunden und noch kleineren Theilen der Sekunde gestatten. Solche Apparate sind nur dann von Nutzen, wenn sie von selbstförmigen, z. B. elektromagnetischen Vorrichtungen ausgelöst und angehalten werden.

Nach giebt es noch eine Art von Beobachtungsinstrumenten, wenn auch nicht als Taschenuhren ausgeführt, deren großer Sekundenzeiger vorn eine kleine Vertiefung, mit Schwärze gefüllt, trägt. In dieser Vertiefung ist am Boden ein kleines Loch, und durch einen Druck am Gehäuse rückt eine dünne Spitze durch das Loch und berührt das Zifferblatt, auf welchem sich ein kleiner schwarzer Punkt befindet. Auf diese Weise kann man eine Menge verschiedener Zeitpunkte hintereinander genau registriren, was bei Percussionen, Wettsfahrten u. sehr nützlich ist.

Abgesehen aber von diesen, die Ausnahme bildenden Vorgängen, kann man die Bedingungen für ein bequemes, sicheres und genaues Beobachten in Folgendem zusammenfassen:

1. Die Uhr muß einen großen Sekundenzeiger haben und dessen Bewegungen müssen mit denen der Uhraxe zusammenfallen, damit man Bruchtheile bis zum Fünftel der Sekunde ablesen kann.

2. Der Sekundenzeiger muß auf Null stehen, damit man einen gewissen unveränderlichen Anfangspunkt für jede Beobachtung hat, und er muß auf Null zurückzuführen sein, damit man ohne Hülfsverluft für eine neue Beobachtung fertig ist.

3. Das Eingangsringen und Anhalten muß so leicht, einfach und sicher sein, daß man das Auge nicht von der Beobachtung abwenden braucht und auch sonst auf die Uhr keine Aufmerksamkeit zu richten genöthigt ist.

Daß die vorher besprochenen Arten von Beobachtungsdüben diese Bedingungen nur unvollkommen erfüllen, leuchtet ein, und es ist deshalb unermülich daran gearbeitet worden, diese Aufgabe vollständig zu erfüllen. Dies ist gelang in den Uhren, die man „Chronographen“ nennt, während „Chronoscop“ wohl der bezeichnendere Ausdruck sein möchte. Ein vollständig normales, durch nichts bezogtes Laufwerk trägt auf der Sekundeaxe ein kleines unter dem Zifferblatt ein kleines, sehr fein gezahntes Rad. Ein langer Hebel ist so angeordnet, daß er sich um den Mittelpunkt des Sekundenrades herum bewegt; er trägt mittelst eines kleinen Klobens ein Rädchen, welches in das auf dem Sekundentriebe befindliche, mittelst einer Verzahnung von derselben Keilheit in fortwährendem Eingriffe bleibt, wie man auch den Hebel hin und her bewegen mag.

Mittels eines Sternes, der durch einen Drücker in Bewegung gesetzt wird, bringt man nun drei verschiedene Wirkungen hervor. Beim ersten Druck nähert sich der erwähnte Hebel ein wenig der Mitte der Uhr und dadurch gelangt das auf ihm bewegliche, fein verzahnte Rädchen zum Eingriffe mit einem gleichen Rädchen, welches mit einem Keble auf das dünn gedrehte Minutenrohr gepaßt ist. Dieses Rädchen mit seinem Rohr, welches den Sekundenzeiger trägt, fängt nun an, in genauer Uebereinstimmung mit dem Sekundentrad zu gehen. Beim zweiten Druck wird der Hebel wieder ausgerückt; der Eingriff findet nicht mehr statt, und, damit inzwischen der Sekundenzeiger seine Lage nicht ändern kann, legt sich eine Feder an das Rädchen. Der dritte Druck hebt diese Feder wieder ab und läßt den Nullhebel einfallen. Dieser Legere, von einer starken Feder bewegt, wirkt auf eine Herzscheibe, welche auf dem Rädchen in der Mitte befestigt ist, auf dessen Rohr der Sekundenzeiger sitzt. Diese Herzscheibe ist so gestaltet, daß von irgend welcher Stellung, in der der Zeiger angehalten wurde, er stets augenblicklich auf Null zurückgeführt wird. Hierauf ist die Uhr zur nächsten Beobachtung fertig.

Wenn schon ein Mechanismus dieser Art einigermaßen verwickelt und nicht leicht herzustellen ist, so erzieht sich daraus, daß der sogenannte Doppel-Chronograph, welcher außer dem Beobachtungs-Sekundenzeiger noch einen eben so eingerichteten besondern Minutenzeiger hat, sehr complicirt und kostspielig sein muß. Gleichwohl werden auch diese nicht selten verlangt und kosten ungefähr 150 M. mehr wie die gewöhnliche Uhr ohne Beobachtungseinrichtung in sonst gleicher Ausstattung.

Aus dem Umfande, daß noch immer sehr viele Uhrmacher nach Uhren mit toter oder unabhängiger Sekunde fragen und dieselben ihren Knechtern empfehlen, schreibe ich, daß die oben beschriebenen Uhren mit der Beobachtungsfekunde, die doch augenfällige Vorzüge vor jenen haben, noch nicht hinlänglich bekannt sein müssen und hielt deshalb diese Befprechung für nöthig.

Auch diese Uhren mit Beobachtungsfekunde haben immerhin einen hohen Preis und es ist nicht gut möglich, sie bei solcher Ansehung anders als mit 100 M. Preiserschöpfung gegen die im Uebrigen gleiche, einfache Uhr zu liefern. Eine Vereinfachung, die den Preis um 25 M. ermäßigt, ist die Hingewandlung der Nullstellung. Man hat dann noch immer das genaue und bequemere Beobachten der Beobachtungszeit und muß nur nach beendeter Beobachtung den Zeiger bis auf Null laufen lassen und dort anhalten, um für die nächste Beobachtung bereit zu sein.

Es hat mir aber scheinen wollen, als ob ein Bedürfnis für ein nicht zu kostspieliges Instrument für diesen Zweck in hohem Grade vorhanden wäre, wenn es auch nicht gleichzeitig den Zweck einer Uhr erfüllt. Mander hat eine gute Uhr, die ihn in jeder anderen Beziehung befriedigt und anstatt eine weitere Uhr mit Beobachtungsfekunde anzuschaffen, begnügt er sich mit einem einfachen Chronoscop oder Sekundenzähler. Ich habe es mir nun zur Aufgabe gemacht, außer den Uhren mit Beobachtungsfekunde solche Instrumente anzufertigen, und die wenigen dabei, die ich bis jetzt geliefert habe, hatten sich einer guten Aufnahme zu erfreuen. Sie bestehen aus einem einfachen Werke, dessen Gangdauer zwei Stunden beträgt und welches mit einem Minuten- und einem Sekundenzeiger, beide aus der Mitte, versehen ist. Da das Werk nicht bestimmt ist, als Uhr zu dienen, so ist die Uhraxe für gewöhnlich angehalten. Beim Beginn der Beobachtung legt man dieselbe durch einen Druck in Gang und beide Zeiger beginnen von Null an zu gehen. Ein zweiter Druck bringt die Uhraxe und folglich auch die Zeiger zum Stehen. Ein dritter Druck bewirkt die Nullstellung. Das Werk ist am Bügel aufzuziehen. Man hat somit die ganzen Erleichterungen des Beobachtens, welche ein „Doppel-Chronograph“ bietet, mit einer bedeutenden Preisersparniß.

Je nachdem diese Chronoskope in starken silbernen, oder in neu-silbernen Gehäusen, je nachdem sie einfacher oder vollkommener ausgestattet sind, so berechne ich dieselben zu dem Preise von 45 bis 75 Mark.

Wenn nun die vorstehenden Darlegungen die Wirkung haben, die Leser d. M. von den Vorteilen zu überzeugen, welche den Chronoscop-Uhren und bes. Instrumenten vor den Uhren mit unabhängiger oder toter Sekunde zukommen, so wird es nicht fehlen können, daß der Uhrmacher naturgemäß der sachverständige Vererber seiner Knechter, Jedem, dem ein genaues und bequemes Beobachten Bedürfnis ist, auch solche Vor schläge machen wird, die diesem Bedorfe am besten dienen.

Glashütte in Sachsen.

M. Großmann.