

## Der Chronographenmechanismus, feine Einrichtung, Repassage und Reparatur.

Von J. Buguenin im „Journal Suisse d'horlogerie“.

(Fortsetzung.)

16. Die Belastung des Gangwerks durch den Chronographenmechanismus. — Diese Belastung setzt sich zusammen aus dem Mehrgewicht des das erste Chronographenrad tragenden Sekundentriebs, aus dem Eingriff dieses Rades in das Zwischenrad, aus der Reibung der Wellenzapfen dieses Rades in ihren Löchern, aus dem Eingriff eben dieses Rades in das Chronographenmittelrad, bei dessen Achse die Zapfenreibung im Klobenloch noch durch den Druck der kleinen Bremsfeder verstärkt wird, und aus der Reibung des den großen Zeiger tragenden Zapfens, die um so stärker ist, wenn das Zapfenloch nicht in Rubin, sondern in Metall ausgeführt ist.

Diese Belastung läßt sich auf ihr Mindestmaß zurückführen, indem man, wenn möglich, die Chronographenräder dünner macht, sie übereinander ablaufen läßt, die Zapfen der Achse des Chronographenzwischenrades und der des Mittelrades ziemlich dünn ausführt, unterhalb, an der Reibungsstelle, abgerundete Lochsteine anwendet, den Druck der Bremsfeder möglichst verringert und endlich einen Chronographenzeiger von äußerster Leichtigkeit aufsetzt.

Wenn das Chronographenwerk diesen Bedingungen entspricht, dann kommt die Zeigerbewegung dem Gangwerk eher noch zugute. Um sich davon zu überzeugen, braucht man nur das erste Rad auf der Welle des Sekundentriebs zu heben, so daß es nur noch mit ganz geringer Reibung sitzt; man wird dann zu seinem Erstaunen die Wahrnehmung machen, daß der Chronographenzeiger dem kleinen Sekundenzeiger voraneilt — durchschnittlich um eine Sekunde in der Minute — und dies ganz regelmäßig alle Minuten. Diese Tatsache rührt daher, daß, wenn das Mittelrad sich bei jedem Sekundenfünftel — die Unruhe macht in der Stunde 18000 Schwingungen — in Bewegung setzt, nachdem ein Gangradzahn auf Ruhe gelegen hat, der Zeigersprung auf das Chronographenzwischenrad einwirkt. Da nun das Sekundenrad fest ist, so empfängt das erste Rad einen Antrieb, der es sich auf der Sekundentriebwelle bei jeder Schwingung um ein Sechzigstel mehr drehen läßt, was in der Minute ungefähr fünf Schwingungen gleichkommt. Die geringe Reibung, die die Uhr zum Stehen bringen würde, wenn man versuchen wollte, sie durch das Laufwerk überwinden zu lassen, widersteht dem Sprung des Zeigers nicht.

Wird der Zeiger an der 25. bis zur 28. Sekunde angehalten, und läßt man ihn dann mittelst des Drückers auf den Nullstrich zurückschnellen, so ist der Sprung ein so kräftiger, daß der Zeiger einen auf den 20. und selbst auf den 22. Sekundenstrich gelegten kleinen Block Hollundermark fortschlägt; von da ab bewegt er sich bis zum 10. Sekundenstrich und gelangt endlich an seinen Ausgangspunkt zurück. Die einzelnen Stadien der mit äußerster Geschwindigkeit erfolgenden Bewegung entgehen natürlich dem Auge.

Man braucht sich nicht darüber zu wundern, daß bei manchen Chronographenwerken die Unruhe eine größere Schwingungweite zeigt, wenn der große Zeiger in Bewegung ist: das rührt daher, daß sich die Einwirkung des Zeigersprungs in dem Augenblick auf das Laufwerk geltend macht, wo der Zahn des Gangrades auf die Ankerhebungsfläche einzuwirken beginnt; der der Unruhe erteilte Antrieb erfolgt also mit verstärkter Kraft.

### VI. Minutenzähler.

Der Minutenzähler ist heute, ebenso wie der Doppel-Chronographenmechanismus, die unentbehrliche Ergänzung des Chronographen für Beobachtungen, welche länger als eine Minute dauern, und für solche, welche in Serien schnell hintereinander auszuführen sind, während die Zeit jeder einzelnen Beobachtung festgestellt werden soll.

17. Zähler mit Führung. — Bei dem Chronographen mit diesem Zähler ist die Belastung des Gangwerks durch ein dem

Zwischenrade gleiches Rad vermehrt, das das Chronographenmittelrad mit dem Zählerrad verbindet. Die Achse dieses Schaltrades, das in der Minute einen Umgang macht, trägt einen Finger. Der Zählermechanismus besteht aus zwei Rädern, die auf derselben Achse sitzen, die den großen Zeiger trägt. Das eine dieser Räder hat spitze, das andere gewöhnliche Zahnung; jenes wird auf die Dauer von drei bis vier Fünfteln einer Sekunde durch den Finger des Schaltrades geführt, während das zweite mit einer Sternradfeder in Verbindung steht, welche, nachdem die Zahnschneide ihre Spitze überschritten hat, wieder auf den Grund der Zahnung einzudringen sucht und dabei die Räder um eine Teilung, bzw. den Zeiger um eine Minute, vorrücken läßt.

Diese Räder müssen sehr genau geschnitten sein, insbesondere jenes mit gewöhnlicher Zahnung. Daß auch das Zählerblatt ganz genau konzentrisch zur Achse des Zählerzeigers angelegt sein muß, versteht sich von selbst.

Wenn die Räder ganz frei beweglich sind und die Sternradfeder recht schwach ist, dann ist die durch die Funktionen dieses Mechanismus herbeigeführte Belastung fast gleich Null.

Beim Anhalten darf sich die Wippe des Zählerzwischenrades nur ganz wenig heben, eben nur so viel, daß der Finger frei wird; andernfalls würde dieses Rad dem Chronographenmittelrade einen Antrieb erteilen, der den großen Zeiger zurücktreiben würde.

18. Ruckweise wirkender Zähler. — Der Mechanismus des ruckweise wirkenden Zählers, wie man ihn allgemein anwendet, verursacht eine stärkere Belastung als der Zähler mit Führung.

Das Zählerrad empfängt in dem Augenblick, wo der Chronographenzeiger zum Nullstrich gelangt, einen Antrieb durch einen Hebel, der auf einer Wippe drehbar ist, deren einer Arm unter der Wirkung einer Feder auf eine Staffel drückt, die oberhalb des Herzstücks am Chronographenmittelrad angebracht ist.

Wenn der Arm die hohe Stelle der Staffel verläßt, dann bewirkt der sehr schnelle Fall der Wippe einen ruckweisen Sprung des Zählerrades durch Vermittlung des in dessen Zahnung eingreifenden Hebels, und der auf der Achse dieses Rades sitzende Zeiger zeigt nun auf dem in der Regel in 30 Teile (Minuten) geteilten Zifferblättchen die verflossene Minute an.

Bei jeder durch eine schnelle Auslösung bewirkten Funktion erlangen die verschiedenen Organe eines Mechanismus infolge der Geschwindigkeit, mit der sie sich bewegen, eine lebendige Kraft, die sehr verschiedenartige Wirkungen im Gefolge hat. So kann man z. B. bei dem Zähler der hier in Frage stehenden Art folgende Wahrnehmung machen: Der Fall der Wippe läßt, in Verbindung mit der Kraft der Sternradfeder, den Zeiger um eine Teilung weiterspringen. Hebt man diesen Zeiger ab, so wird der Hebel der Wippe dem Rade einen Antrieb erteilen, der nicht mehr ausreichend ist, um einen Zahn weiterspringen zu lassen; dieser wird nicht über die Spitze der Sternradfeder hinübergelangen, so daß letztere das Rad wieder in die bisherige Lage zurückführt. Selbst wenn dieser Zeiger nicht lang ist, wird die lebendige Kraft, die er beim Beginn des durch den Hebel erteilten Antriebs erlangt, schon stark genug sein, den Zahn die Spitze der Sternradfeder überschreiten zu lassen.

Wenn jedoch der Antrieb so stark war, daß das Rad auch ohne Zeiger um einen Zahn weiter sprang, so wird es um zwei und zuweilen sogar um drei Zähne springen, nachdem man den Zeiger aufgesetzt hat.

Ähnliche Wirkungen werden sich wahrscheinlich auch bei den Funktionen der Kalendermechanismen wahrnehmen lassen.

Die Wirkung dieses Antriebes wird durch die Kraft der Feder des Hebels geregelt, der in der Zahnung des Zählerrades ruht.

(Fortsetzung folgt)

